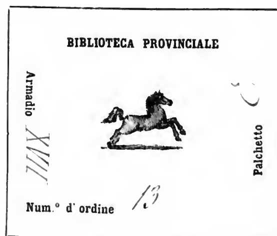
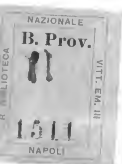

FONDO PIZZOFALCONE


BIBLIOTECA PROVINCIALE
Armadio XVII
Palchetto
Num.° d' ordine 13


NAZIONALE
B. Prov.
II
1511
NAPOLI
VITT. EM. III

GEOGRAFIA FISICA

DI

EMANUELE KANT

TRADOTTA DAL TEDESCO.

VOLUME QUARTO.



MILANO 1809.

DALLA TIPOGRAFIA DI GIOVANNI SILVESTRI
agli Scalini del Duomo N.° 994.

PROSPETTO DELLA TERRA.



La superficie dell'acqua è orizzontale, e totalmente diversa da quella della terra. Essa varia su tutt' i punti; s' innalza e si abbassa in modo, che vi nascono alture, colline, monti, catene di montagne, pianure, valli, spelonche e precipizj.

Le sponde ordinariamente sono le parti più basse della terra. Vicino alle sponde dei fiumi il terreno si avvicina più o meno alla situazione orizzontale, poichè i fiumi depongono la terra orizzontalmente. Nelle pianure orizzontali, sia che esse giacciano alte o basse, o che siano fruttifere, o deserti di sabbia, possiamo ravvisare l'antico stato dell'acqua.

1. DORSO DELLA TERRA.

Qualche volta le sponde s' innalzano subito scoscese, e formano una fila di rocce e scoglj DIRUPATI (1) o ripidi, dietro i quali la terra s' abbassa di nuovo.

Sovente le sponde a poco a poco s' innalzano sulla superficie del mare, e quasi insensibilmente; e dopo aver formate le colline passano alle montagne, e da queste per mezzo di catene, al punto più alto della terra, il quale ordinariamente è situato nel centro del continente. Questo punto può essere chiamato la SOMMITA', ovvero il DORSO DELLA TERRA. Riguardo all' Europa e all' Asia esso scorre dai pirenei al nord est verso Bieldsero, di là al sud est fino alle montagne Gaurie, e le settentrionali occidentali delle Indie, e da queste al Nord est fino al promontorio Tschukschi, formando per così dire la lettera N. Si trovano poi molti DORSI DELLA TERRA più bassi, che si estendono in diverse ramificazioni, e seguitando i fiumi fino alle loro sorgenti facilmente possiamo trovarli;

(1) Ved. Gatterer Abriss der Geographie. Gottinga 1775 8.

ciascuna carta, che indichi esattamente il corso de' fiumi, li fa cadere facilmente sott' occhio. In quel luogo, ove si riuniscono le sorgenti di un gran numero di fiumi che scolano da tutte le parti, trovasi il luogo più alto del continente, cioè il DORSO DELLA TERRA.

Questa osservazione ci fa supporre già che le ALTURE DELLA TERRA (i monti), le quali a primo aspetto sembrano essere sparse dal caso, e senza regolarità, siano regolari ed ordinate secondo un piano savio, affinchè servano a diversi scopi, come per nominarne qui solamente uno, di condurre l'acqua in tutte le regioni della terra. La conformità allo scopo riguardo alla formazione, all'andamento, alla concatenazione delle montagne confermasi per mezzo di osservazioni più esatte intorno alla relazione, e l'unione di esse.

2. DIVISIONE DELLE MONTAGNE SOPRA LA TERRA.

Rare volte s'incontrano de' monti isolati come il Pico de Teyde su Teneriffa, la di cui massa enorme s'innalza sola dal mare fino alle nuvole, producendo in tal guisa una

impressione assai sorprendente. Cook, anche dopo il tramontare del sole, allora quando s'imbruniva già la notte, lo vide brillare de' colori infuocati da esso. Lo stesso spettacolo deve aver luogo prima che nasca il sole. Trovandosi sopra di esso, si è osservato NELL' ARIA l'ombra, che getta la montagna. Sembrava che una linea oscura partendo da essa dividesse l'aria. Una volta fu vulcano; e benchè sia ora estinto l'incendio, s'innalzano ciò non ostante de' vapori caldi in vicinanza dell'altura.

Le montagne per lo più formano de' gruppi, cioè, esse sono poste in fila unite, ed hanno diverse relazioni tra di loro. Molte si uniscono nella base, ed hanno, per così dire, un piede come il monte PILATO propriamente PILEATO, come lo chiamarono gli antichi, cioè fornito di un cappello; poichè si mette qualche volta una nebbia intorno alla di lui sommità che la copre come un cappello.

3. SISTEMA DELLE MONTAGNE.

Secondo Buache, (1) le montagne rap-

---

(1) Memoires de l'academie des Sciences Paris

presentano un sistema, come forse l'organizzazione di una foglia. Esse partono a guisa di raggi dalle pianure più elevate del globo, continuano sotto il mare formandovi de' monti marittimi, e stanno dappertutto nella massima unione.

Riguardo all' EUROPA possiamo, com' egli, adottare due di questi piani elevati, cioè: 1. l'Elvezia, 2. le sorgenti del Don e della Volga; e riguardo all' ASIA il Tibet.

In quanto all' AFRICA avremo tre di questi piani elevati. Uno stante quasi in mezzo, su d' ambedue i lati dell'Equatore, al di sopra dell'Etiopia, ove si possono anche cercare le sorgenti più rimote del Nilo; l' altra tra il 10° ed 11° di latitudine settentrionale, e dal 7° sino al 15° di longitudine, ove si dividono i fiumi della Guinea, il Rio Grande, il Gambia, il Senegal, ed il Joliba ovvero Niger. Il terzo è l' Atlante nell' Africa settentrionale. Per l' AMERICA sussistono due di questi punti, cioè uno nell' America setten-

1752 p. 399. Essai de Geographie physique, paragonato con Lehmani specimen chorographiae generalis, tractus montium primarios Sistens. Petrop. 1762. 4. Gatterer Abriss der Geographie 1775. 8.

trionale sul lato settentrionale de' laghi del Canadà; l'altro sotto l'equatore, al di sopra delle sorgenti del La Plata verso le coste occidentali.

4. Della concatenazione delle montagne.

Questi piani alti si uniscono tra loro per mezzo di rami principali e secondarj di montagne.

Dal gran dorso di terra nell'Asia, il più alto nell' antico continente, e quasi il centro (l'ombilico) di tutti gli altri, si estendono de' gradi di montagne quasi verso tutte le parti del mondo, la cui direzione facilmente osservasi nelle valli ove scorrono i fiumi.

Il primo ramo principale corre verso il Nord est tra l'Indigirca e l'Anadyr fino al promontorio Tschuktschi; un ramo laterale di questo verso Kamtschatka, ed un altro verso Corea. Il secondo ramo principale va verso l'est, si ramifica nella China, e vi forma il letto del gran fiume Hoango e Jautse-Kian. Il terzo ramo attraversa il Siam tra il Menan Kem e 'l Pega. Il quarto si estende al sud verso il Gange e l'Indo. Il

QUINTO va all' ovest tra la Tartaria indipendente e la Buccaria verso la Persia, ove riceve il nome di Imao, si divide nell' Armenia in modo, che un braccio corre sul lato occidentale del mar Caspio sotto il nome di Caucaso, verso il Nord est tra il Don, e la Volga fino alla Livonia, e l'altro passa per la Natolia sotto il nome di Tauro fino all'Ellesponto, ove incontra l'Imeo, il quale è concatenato colle montagne del Caucaso. Il SESTO manda ancora un ramo nell' Arabia, le cui punte più conosciute sono il Libanon, l' Oreb, il Sinai. Il SETTIMO forma le montagne di Ural tra i fiumi Obi e Jenisey, e corre verso la Novaja Zemlia. L' OTTAVO si estende addirittura verso il Nord tra il Jenisey, e 'l Lena.

Le notizie più numerose sull'andamento di queste montagne, le dobbiamo alle nazioni rozze e poco coltivate, che vi abitano. Esse in conseguenza sono inesatte. E siccome, a motivo della rozzezza ed avidità di rubare degli abitanti, queste montagne non possono essere visitate facilmente dagli Europei, così è difficile di averne notizie più complete e più precise.

Le catene delle montagne Lyba che cor-

rono verso l'ovest incontrano quelle della Svizzera provenienti dall' est.

Le migliori notizie riguardo alle montagne primarie sono quelle sulla Svizzera. Il generale Pfifer nel cantone di Lucerna ha modellato molte parti di esse, ed il signor Mayer in Arau ha tentato di produrre una rappresentazione plastica di una parte della Svizzera, rappresentata assai bene in un basso rilievo.

La parte elevata delle Alpi contiene 428 montagne di neve e di ghiaccio, e molti campi di ghiaccio. Quasi nel centro di essi s'innalzano il monte di s. Gottardo, il Furka, ed il Grinehel; ma essi non sono i punti più alti.

Da queste montagne primarie corre all' oriente una catena intorno al lago maggiore verso la Lombardia, i Grigioni, il Tirolo, il Salisburghese, la Carintia, la Stiria, l'Austria, l' Ungaria (ove riceve il nome di Karpati) la Moldavia, la Vallachia ed il mar Nero. Un braccio secondario (de' suddetti) passa per l'Austria, la Boemia, e la Slesia (il Riesengebirge colla Schneekoppe). Verso il Nord si estendono due braccia di montagne. L'uno passa per la Svevia, e va nel

resto della Germania, ove fa nascere molte tortuosità, le di cui parti più conosciute sono l'Harz, l'Inselsberg, ed il Brocken; l'altro, il quale da tempi rimoti porta il nome di Jura, e che appena fu creduto una ramificazione delle Alpi, va al Nord-ovest passando l'Alsazia superiore, la Franca Contea, la Borgogna ec. (1).

Verso l'ovest corre un' alta catena di montagne per la Savoja (monte bianco) ed il Delfinato fino al Rodano. La catena conosciuta sotto il nome di Cevennes, e che passa per il Vivarais diventa vulcanica, e rappresenta molte forme singolari, (2) come alcune punte da' francesi chiamate AIGUILLES, e dagli Svizzeri HORN (corno). Ad esse si uniscono i Pirenei (3).

(1) Le dimostrazioni più esatte riguardo all'unione di questa catena di montagne colle Alpi si trovano nel Voyage dans les Alpes, precedé d'un essai sur l'histoire naturelle des environs de Geneve par H. B. de Saussure. Neuchatel 1779. 8 tom. 2. 4.

(2) Recherches sur les Volcans eteints du Vivarais et du Velay. par Fonzas de s. Fond. Grenoble et Paris 1778. 8. Anche dal medesimo l'histoire naturelle de la Province du Dauphiné. Gren. e Par. tom. II.

(3) Introd. in oryctographiam et zoologiam Arragoniae 1784. 8. Arcel, discours sur l'Etat naturel des

I rami meridionali delle Alpi passano per tutta l'Italia (chiamati Appennini) fino a Reggio, e nella Sicilia. Anche questi furono modificati da rivoluzioni vulcaniche. Gli Appennini, per mezzo della Bocchetta nel Genovesato, sono concatenati colle Alpi marittime, come queste colle COTTIE, così chiamate, incominciando dal monte Viso.

Principiando dal monte Cenisio si chiamano ALPI GRAJE, più in là del monte s. Bernardo le PENNINE, e finalmente vengono le alte che, incominciando dal s. Gottardo, dividono la Svizzera dalla Lombardia (1).

La catena delle montagne primarie del sempre sconosciuto interno dell'Africa, cioè il nodo centrale di tutte le altre montagne di questa parte del mondo, sembra giacere verso l'est, quasi sotto l'equatore, tra il 45° e 55° di longitudine; e siccome in

---

montagnes des Pyrenées et sur les causes de leur degradation. Paris 1776. 8.

(1) M. J. Bourrit description des Alpes pennines et rhetiennes, Geneve 1781. 2 tom. 8; del medesimo Voyage pittoresque aux glacieres de Savoye en 1772. Geneve 1773, e dello stesso autore descrip. des glacieres et amas de glace du duché de Savoye 1773, 8.

Abissinia formano un semicircolo sono chiamate MONTAGNE LUNARIE. L'Abissinia è sicuramente una striscia di terra assai elevata. Bruce assicura in due luoghi di aver trovato per mezzo del suo barometro, essere situata una delle sorgenti del Nilo, in Gojam, due miglia inglesi sulla superficie del mare. Attraversando l'Abissinia volgesi un ramo principale di queste montagne verso il Nord, rinchiude il letto del Nilo, e forma quella profondità nel regno di Gaoga circa, dove si perde il Niger. Divide poi la Nubia da Bornou, obbliga il fiume di Gazelle ad unirsi col Niger, divide l'Egitto dal deserto di Sarah, che rinchiude verso l'est, e si distende poi nell' Africa settentrionale, da dove un ramo passa verso Candia, un altro verso Zerbi, Lampedosa e Malta, ed un terzo verso Tunisi e la Sicilia; indi questa catena forma li monti Atlanti, che dalle montagne della Spagna sono divisi unicamente per mezzo di una cavità prodotta da tremuoti, o dalla forza del mare.

Un altro ramo principale corre all'est intorno all'Abissinia, e passando il Capo Guardafui (11° 43' di latitudine) dirigesi verso Socotora, e le isole Lachedive. Da que-

sto sorte un ramo secondario, che gira intorno al mar Rosso, e si unisce al di là di Babelmandeb e Suez colle montagne dell' Arabia.

Un terzo ramo principale corre addirittura verso il sud, e forma fra le due coste un muro impenetrabile. I Portoghesi in Congo ed Angola, non hanno potuto mai avanzarsi verso le coste del mare delle Indie. Esso finisce sul Capo di Buona Speranza dopo aver mandato alcuni rami secondarj sopra Mozambique, verso Madagascar e le Maldive, e sull'altro lato verso Guinea ed il Capo Nero.

Il quarto ramo principale è conosciuto meglio per mezzo de' viaggi di Mungo Park (1). Esso s'innalza rapidamente verso l'ovest, per formare all' ovest di Bambarra, e Kaarta, ed all'est di Bordou e Neola la terza pianura alta, che si estende verso l'ovest. Essa nella parte settentrionale, tra Bambarra e Neola, è larga di 330 miglia inglesi, e nella settentrionale di 60 in 70, e forma un gran-

(1) Intrapreso negli anni 1795 sino al 97 per mezzo della Società Africana, e pubblicato con degli ischiarimenti geografici da Rennell.

de triangolo, la cui punta settentrionale sopra il piccolo regno di Casson è diretta verso il deserto. I rami secondarj di quest'alta pianura accompagnano il Joliba, ovvero Niger, prima verso il Nord dall' 11° fino al 13°, e poi verso il Nord est; circondano il Senegal, verso il 14° settentrionale, si conducono al Nord ovest, e finalmente all'ovest. Questo ramo circonda il deserto, e forma il letto del Niger e del Senegal nel Nord. Un' altra catena segue la parte superiore del Gambia, il quale dalla parte Nord est riceve sei correnti diverse. Una terza catena va addirittura all'ovest, e spinge il Rio grande che nasce distante da essa verso il mezzo giorno all'ovest. Una quarta si stende al sud, e confina nella parte settentrionale coi fiumi della Guinea. La parte più alta di queste montagne sarà in quel luogo, ove si veggono sotto di se Bambarra e Kaarta.

In tal guisa si legano tutte le sommità delle montagne del mondo antico, come i membri di una catena, e formano per così dire le ossa, o lo scheletro della terra ferma.

Le montagne più alte del Globo si trovano nell'America, e sono chiamate Andes o Cordilliere (propriamente Cordillera de los An-

des, poichè Cordillera in ispagnuolo vuol dire catena di montagne: forse ha questa parola qualche relazione con CORDILLA, che vuol dire budelle intrecciate). Esse, incominciando dal Capo Horn e dallo stretto di Magellano, corrono lungo le coste dell'America, trapassano il Chili, ed il Perù, e vanno fino all'equatore, ove circondano Quito, la valle più alta della terra, la quale s'innalza 1460 tese e più sopra il livello del mare. Quivi, quasi nel centro, ovvero nel nodo che lega tutte le catene delle montagne del mondo Nuovo, troviamo il principio di tutte le altre. Una si estende verso il Brasile ed il Capo S. Agostino, e l'altra passa per la Gujana fino alle Antille. Ambedue formano il letto del fiume Amazzone. La montagna principale passa per Panama, e l'America settentrionale, ove si divide in molti rami secondarj, de' quali conosciamo pochissimo gl'interni. Il ramo occidentale corre verso i grandi laghi e divide, sotto il nome di Apalachi o montagne turchine, gli stati Uniti dell'America settentrionale. Il braccio occidentale va verso la California.

5. Equatore e meridiani delle montagne.

Le montagne dell' America, per mezzo di montagne marittime e gruppi d' isole, sembrano essere concatenate con quelle del mondo antico, come se la terra fosse coperta da una rete; per ciò possiamo figurarci un equatore di montagne con i paralelli ed i meridiani.

L' equatore di montagne trovasi in quel luogo ove è la maggior concatenazione di esse, e corre in linea diagonale dall' ovest all' est, declinando ora più al sud, ora più al Nord. Esso principia tra le Ande sotto il 20° di latitudine meridionale, tra il letto del fiume Amazzone ed il la Plata, indi va verso il Capo S. Agostino, passa sopra le isole Fernando de Noronha verso il Capo Tagrin, di là in mezzo all'Africa fino al centro delle montagne lunari, indi corre lungo le due sponde del Nilo, passando l'istmo di Suez fino al monte Sinai, al Libanon e a' confini settentrionali della Persia; circonda le sorgenti dell'Indo e del Gihon, giunge fino alle parti meridionali delle montagne Altaì, di Sajan, e delle catene delle montagne di pomi (Jabloni Chrebet), e finisce presso il

Tschuktschei Noss sotto il 74° di latitudine settentrionale.

In distanze quasi eguali da questo equatore corrono anche i Paralelli montuosi, cioè:

Tre Paralelli settentrionali. Il primo incomincia dalle isole Gallopagos, passa il promontorio del Salina presso l'isola Trinidad, il Pico di Teneriffa, il promontorio Bojador, Gibilterra, e va verso la parte occidentale del seno Obi. Il secondo incomincia da Jucatan, passa il golfo del Messico, la Florida, la parte orientale del Missisipi, la parte meridionale del fiume di S. Lorenzo, la Nuova Scozia, il Capo Breton, la terra Nuova, le isole Scozzesi e Lindenas, la parte meridionale della Norvegia, ove incomincia la lunga catena di montagne, che sotto il nome di Landfield s'innalza in linea retta verso il Nord fino al 62° di latitudine settentrionale; indi gira dal sud ovest verso il Nord est fino al 63° di latitudine settentrionale sopra le montagne più alte della Norvegia che sotto il 63° presso Rutenfield stabiliscono sotto nome di Koehlen ovvero Sevo, i confini tra la Norvegia e la Svezia sino al 70° di latitudine. Indi volgesi verso il Nord e va parte presso Wardhus, e parte

sopra il Capo Nord nel mar Glaciale Settentrionale. Gli Svedesi chiamano non impropriamente questa catena GRADO DI MONTAGNE. Il terzo paralello incomincia sulla punta meridionale della California e precisamente sul Capo di S. Luca, passa la intera California, volgesi con alcune tortuosità al Nord est, gira per la parte occidentale del dominio del Missisipì sopra i laghi occidentali del Kanadà verso la Baja di Wager ec.

Il primo de' paralelli meridionali, passa dalle punte avanzate dell'America a quella dell'Africa e dell'Asia; e il secondo è indicato dalle montagne delle isole delle Indie orientali, La Nuova Olanda, la Nuova Zeelanda ec.

Quelle catene di montagne, che verso questo equatore di montagne ed i suoi paralelli hanno quasi una inclinazione verticale, e possono tagliarli, potranno essere chiamate meridiani di montagne.

Il primo meridiano di montagne trovasi nell'America, cioè la catena delle Ande, dal Capo Frowand sino alla parte Nord ovest del seno di California; l'altra metà di esso trovasi sull'emisfero nostro, cioè quella catena di montagne, che incominciando dal Ca-

po Romania passa per Malacca, Siam, il confine sud ovest della China, il Mustag, l' Uralag, le montagne Ingoriche sino a Waigaz.

In distanza di 90° da questi meridiani di montagne dell' emisfero superiore ed inferiore si colloca il secondo meridiano principale. Esso passa per l'Africa, le isole Canarie e le Azorre, il gran banco di sabbia, l'isola Terranova, e lungo le coste di Labrador. In mezzo a questi due meridiani principali, ed in distanza di 45° da ciascuno, si notano ancora due meridiani più piccoli. Più partitamente trovasi indicata questa rete di montagne nella Geografia di Gatterer.

Quanto all'andamento delle montagne si è ancora osservato

1. Che i meridiani delle montagne intersecano per lo più l'equatore di montagne e i suoi paralelli ad angoli retti, e che i rami laterali si allontanano dalla catena primaria, formando angoli retti, benchè non continuano in linee rette.

2. Che due rami secondarj corrono ordinariamente uno accanto all' altro, dal che Buffone e Baurguel trassero la regola, che anche la direzione loro riguardo agli angoli

che si avanzano e che cedono in dietro, come accade nelle opere di fortificazioni, sia paralella. Pallas intanto esaminando le montagne dell' Asia settentrionale ha trovato non essere ammessibile questa ipotesi. Anche Saussure e De Luc l'hanno confutata riguardo ad altre regioni montuose. In quanto alle piccole catene isolate che accompagnano il Reno, il Danubio, la Vistola, il Pregel, e che si possono riguardare come le sponde antiche di questi fiumi, l'osservazione è giusta; ma queste file di montagne sono di recente origine, formate a poco a poco da' fiumi, e convenevoli al corso di essi.

6. Costruzione delle montagne.

Rare volte un alta montagna, meno ancora una sommità principale di esse, si alza tutt' ad un tratto da una pianura poco innalzata sopra il livello del mare: ciò accade ordinariamente in una pianura già elevata per se stessa, e trovandosi al piede di una montagna, si è situati già molto sopra il livello del mare. Così giace Nordhausen 644 piedi sopra il livello del mare, e Claustal poco distante dal Brocken, all'altezza di 1955;

il Brocken dunque, la di cui sommità è situata all'altezza di 3572 è elevato sopra Clausthal di 1517 piedi. Basilea, sul confine settentrionale della Svizzera, giace all'altezza di 930 piedi, il lago di Ginevra 1155, e la città di Ginevra a 1449, dunque 94 piedi più alta del lago. Chur ne' Grigioni è situato 1950 piedi parigini sul livello del mare. Le montagne dunque sono poste sopra volte assai elevate, e facendo un paragone tra esse, non dobbiamo dimenticarci della differenza della loro altezza assoluta, ovvero dell'elevazione della loro cima sopra il mare, e dell'altezza proporzionata, oppure dell'innalzamento sulle volte ove si trovano situate.

Quasi nessuna montagna, incominciando dal suo piede propriamente detto, s'innalza obliquamente fino alla sua cima; ma a foggia di terrazze, formando pianerottoli, che ad altre profondità restano dalla di lui cima; e riguardo a questo, quasi ciascuna montagna isolata può servire di modello per descrivere una catena di montagne.

In ciascuna concatenazione grande di montagne, come in quella della Svizzera, si osservano i monti ANTERIORI, i MEDJ, e gli ALTI.

I MONTI ANTERIORI sono i più bassi, e per lo più composti di pietre arenarie, come il Jura che poco s'innalza sopra l'orizzonte; esso è coperto quasi dappertutto di terra vegetabile, argilla e sabbia, e le diverse specie di terre e pietre che si trovano ne' suoi strati dimostrano la di lui recente formazione. I passaggi nelle valli vaste sono dolci (1).

I MONTI MEDJ s'innalzano più de' primi, benchè non passano mai al di là della linea di vegetazione, meno ancora fino alla regione della neve, e per lo più sono composti di argilla e di calce, e coperti dappertutto di terra vegetabile, o almeno d'uno strato di argilla. Nella loro costruzione osservasi un carattere più marcato. Essi s'innalzano più rapidamente, i loro contorni sono più decisi e più varj, le valli più strette e profonde, e spesso sembrano murate tra le pareti montuose. Le cime di questi monti sono per lo più ritondate. I tesori delle alpi medie con-

---

(1) I monti anteriori delle Alpi sono assai ben descritti e spiegati con un rame nel viaggio Alpino di Storr nel 1781. tom. I. Lipsia 1784 in 4to, preparazione VII e X.

sistono in pascoli e in abituri di pastori (1). I monti medj giacciono sovente distanti da' principali ai quali appartengono.

I monti alti sono composti di granito; la loro base passa fin sotto i monti medj, e l'interrompe di quando in quando con rocce tanto nude, quanto essi stessi rappresentano all'occhio. Sulla cima e sulle pareti di essi non vegeta più alcuna pianta fuori di alcune specie di muschio. Questi monti più o meno sono coperti di masse sassose staccate, simili alle rovine di fabbriche distrutte. Così il Buet è sfrantumato in modo, che montandovi sopra, scappano i sassi sotto i piedi. Alcuni di questi monti sono continuamente coperti di ghiaccio e di neve, altri lo sono almeno per la maggior parte dell' anno: essi s'innalzano come muraglie rapide e spesso inaccessibili. Le valli tra loro sono strette e profonde a segno, che spesso non vi penetra raggio alcuno di sole. Essi sono divisi tra loro da grandissime spaccature, e particolarmente si distinguono le Alpi più alte

(1) Le Alpi medie descritte dal medesimo Storr con un rame VII. LXVIII.

(1). Se le Ande s'innalzano sopra il livello del mare più che le Alpi dobbiamo attribuirlo piuttosto alla loro base alta, che alla sommità della loro cima propriamente detta. Volendo fare un paragone tra le Ande e le Alpi, potrebbe dirsi che là è da preferirsi il piedistallo e quà la statua. Il Chimboraso e 'l Pitchichi per se stessi posti col monte Bianco sullo stesso piano saranno totalmente da questo adombrati. La regione intorno a Quito è più di tre ottavi d'un miglio geografico innalzata sul livello del mare. La solitudine è il carattere particolare delle regioni di queste alte montagne. In esse nulla vegeta, tutto è coperto di neve, e le camozze stesse non vi penetrano che quando sono inseguite. Ciò non ostante per devozione sono stati eretti anche quivi alcuni luoghi di ricovero, o i così detti Spedali, l'operazione forse più benefica che giammai fu prodotta dalla pietà religiosa.

---

(1) Le Alpi medie descritte dal medesimo Storr con un rame LXVIII. XCIII.

7. FORMA ESTERIORE DELLE MONTAGNE.

I monti per lo più s' innalzano a foggia piramidale senza però formare una punta totalmente acuta. I MONTI stessi A PICCO hanno in cima una forma piatta considerabile. Molti sono appianati ed incavati in cima, ed hanno anche de' laghi; su' lati di molti si veggono delle specie di terrazze e de' prati. Non rare volte s'innalzano i monti a guisa di dighe.

SONO DISTINTE PER LA FORMA ESTERIORE.

1. I monti SASSOSI DI ADERBACH nella Boemia poco distante da Trautenau; eglino per la lunghezza di un miglio geografico, e per la larghezza di un quarto, rappresentano all' occhio un bosco di pietre composto d' innumerabili e grandissimi sassi d' arena, i quali a guisa di punte cristallizzate s' innalzano sulla loro madre. Ora assomigliano a torri, ora a pilastri ed a muraglie traforate dalle palle, ma per lo più formano de' coni, che essendo molto rotti, e singolarmente costruiti, danno occasione che l' immaginazione si figuri de' frati, delle teste di morti, pulpiti, pani di zucchero, ponte ec. nomi che effet-

tivamente si danno a questi gruppi, che s'innalzano da 80 fino a 100 piedi. I sassi più grossi hanno 4 tese di circonferenza e più; alcuni non ne hanno nè anche una. Ora stanno tanto vicini tra loro, che non permettono alcun passaggio, ora sono più larghi, e formano valli e profondità, tra le quali, posta la terra vegetabile, crescono gli alberi. La loro posizione per lo più è perpendicolare, e spesso si appoggiano verticalmente tra loro. Scaricando tra queste volte sassose qualche arma da fuoco sentesi un tuono strepitoso per tutta la fila pietrosa, il quale finalmente si perde come un cupo susurro. Vi sono molte aperture ed entrate per giungere nell' interno di queste rocce; ma in alcuni luoghi è assai incomoda la via che vi conduce. In molti siti zampilla l'acqua, che poi cade talvolta da altezze considerabili, indi si raccoglie in un ruscello, donde il paese ed i sassi hanno tratto il nome (1).

2. Le Rupes picarum (Extersteine)

---

(1) Ved. Langhans Beschreibung der Aderbachischen Steingebirge. Breslavia 1739 4to, Schaller Topographie des Koenigreichs Boehmen XV tom. pag. 116. Vermis-

presso la città di Horn nella Contea di Lippa in Westfalia, sono composte di diverse rocce selciose situate perpendicolarmente tra di loro senza toccarsi. La prima dell' altezza di 90 piedi, situata sopra una piazza libera, è scavata, e forma un romitorio con porta e finestre. Un altra inclina in modo che minaccia di perdere l' equilibrio; sulla sua cima trovasi una cappella quadrata per metà scoperta con un altare; questa, dopo che è stato distrutto un ponte per un sasso che vi discese da una montagna vicina, è inaccessibile. Una terza roccia porta sul margine della sommità un pezzo di roccia rotonda, che appena sembra toccare la base. Dietro ad esse s'innalza una montagna che non comunica punto con queste rocce (1).

3. La Roquette un miglio distante da Castres in Linguadocca, e Sidobre poco distante da essa, rappresentano delle rocce assai singolari, alle quali si sono attribuiti i no-

---

chte Beytraege zur physik. Erdbeschreibung IV Vol. pag. 90 con un disegno. Fabri geographisches Magazin VII quinterno.

(1) Donnop historisch-geographische Beschreibung der Grafschaft Lippa 1784. 4.

mi di diversi animali. Per lo più sono rotonde alle sommità, alcune stanno verticalmente, altre sono spaccate, ed inclinate verso il suolo. Molte sono coltivate, poichè vi si pone sopra uno strato di terra alto di 5 in 6 pollici e vi si piantano delle viti che in breve tempo producono un buonissimo vino. Fra le rocce di La Roquette si trova la MOVIBILE che assomiglia ad un uovo schiacciato posto in punta. La sua maggior circonferenza importa 26 piedi, la minore al piè di essa è di 12, e l'altezza n'ha 11; la massa totale tiene 360 piedi cubici, e pescrebbe 600 quintali. Questo pezzo appoggiasi sopra una punta di rocce, e tanto presso il margine di essa, che la sua periferia inferiore, dista solamente un pollice e mezzo dal margine, e che un piombino pendente dalle sue estremità cade al di là della base. Il piano sul quale è posta è inclinato. Una sola linea serve di punto d'appoggio. Chiunque si muova un poco di continuo, può metterlo in moto, ed allora muovesi nella direzione dal Sud al Nord nello spazio di un pollice, in modo che il suo centro di gravità deve scorrere ancora un mezzo pollice. Di questo pezzo di roccia ha scritto particolarmente Marcorel-

le (1). Le rocce movibili presso Byrch-Over in Derbi-Shire possono giustificare la spiegazione fatta da Marcorelle. Queste sono situate tutte sopra una roccia dura, ed equilibrate in modo, che malgrado che una di esse sia alta 4 tese, e ne abbia 12 di circonferenza, può essere messa in moto come le altre, toccandola con un dito solo (2).

4. La Diga de' Giganti (Giants Causewag) nell' Irlanda: questa come tutti i pilastri di basalto e le stalattiti non appartengono a questo capitolo. Quelli sono de' prodotti vulcanici, queste si formano dall' acqua gocciolante dalle fessure delle rocce.

8. Vestimento delle montagne.

Le montagne più alte sono composte di rocce nude. La vegetazione montando in su

---

(1) Miracoli della natura tradotto dal Francese 1782. 1 Vol.

(2) Ved. Humel Prospetto dello stato presente naturale e politico della Gran Brettagna. Tour troug the whole Island of Great Britain (5 edit. Lond, 1755) nel 3 vol.

vi cessa a poco a poco. I monti anteriori sono coperti sempre interamente di alberi, ed anche spesso i medj. I monti medj della Svizzera hanno i più bei prati, e sono attraversati da diverse specie di abeti e dal ciliegio di bosco. L'acqua di ciliegio di Grindelwald estratta da questo frutto è conosciuta in tutta la Svizzera. Coll' innalzamento delle montagne cessa la vegetazione, e non si veggono che il pino alpestre, salici bassi, e semiarbusti stroppiati; e se mai vi seguita qualche piano verdeggiante, scopresi in esso la estrema tenerezza e piccolezza delle piante, che ordinariamente appartengono esclusivamente alle Alpi. Al di là di questo appena sorgono alcuni cardi induriti, secchi e pallidi, la Santolina, specie di erica, e i muschj microscopici. Finalmente le porracine colorite diventano l'ultimo ornamento delle rocce più o meno scoperte, che presto si riducono sotto il velame morto della neve.

Gli Svizzeri, avuto riguardo al vestimento de' monti del loro paese, danno tre diverse denominazioni.

Le rocce nude non vestite le chiamano Fluek; i monti involti alquanto nella neve

Firne, e nel significato più esteso Gletscher; ed i monti atti al pascolo Alpen, ovvero Alpungen (1).

9 Limiti della vegetazione.

I limiti ove cessano di crescere gli alberi, le piante, e finalmente i muschj sono determinati in ciascuna catena di montagne, ma ciò non ostante variano da montagne a montagne. Essi non sono fissati solamente dall' altezza assoluta de' monti, ma, come sembra piuttosto, dall' altezza relativa. Una sommità di montagne che, poste eguali circostanze, ha una maggiore altezza assoluta dell' altra, avrà anche a motivo dell' aria sottile regnante sulla di lui cima, meno calore ed umidità, e sarà in conseguenza meno atta alla vegetazione; ma essendo eguale l' altezza assoluta, e diversa la relativa, allora la montagna il cui piede è situato alto, e perciò poco distante dalla cima, avrà un' aria più umida e calda; e siccome l' evaporazioni più pesanti del piano terrestre s' in-

(1) Ved. Storr Viaggio nelle Alpi. pref. XIV.

nalzano facilmente fino alla sommità poco distante, vi nutriranno più facilmente le piante che quando una montagna s' innalza rapidamente sopra un suolo basso. Questo clima geografico e fisico, particolarmente i venti, che ora più ora meno possono agire, contribuiscono non poco alla prontezza o al ritardo della vegetazione.

La pianura di Quito, che ha un' altezza assoluta di 1460 tese, è ancora al sommo fruttifera. Sul Chimborasso crescono ancora freschi gli alberi sopra un' altura assoluta di quasi 2000 fino a 2200 tese, e sotto questa parte dell' Equatore non cessa la vegetazione che all' altezza di 2300 tese; ma perciò è assai inferiore l' altezza relativa del Chimborasso e del Pitchincha; e l' ultimo ha appena 1170 piedi. Nelle regioni di Faucigny, del Valese, anzi di tutta la Svizzera, cessa il crescimento degli alberi anche prima dell' altezza di 800 tese, ed i muschi non giungono fino a 1000 (1). Nella Turingia gli alberi al-

(1) P. Pini osservazioni su questo proposito inserite nel journal de physique 1785. Jan., d' onde nel magazzino per la fisica di Lichtenberg. Vol. 3. quint 3, pag. 55 seq.

l' altezza di 400 tese non crescono più (1). Nella Norvegia la vegetazione non s' innalza molto al di là di 200 tese.

10. Della Linea di Neve.

Più che c' innalziamo sulla superficie del mare, tanto più diminuisce il calore dell' aria, e poco al di là della linea della vegetazione la neve diventa perenne; l'altura ove non si fonde più chiamasi la linea di neve. Anch'essa non può essere dappertutto eguale; ma, a motivo della sua posizione geografica o fisica, si avvicina o si allontana dal livello del mare.

Sotto i Poli questa linea si unisce col livello del mare, e sotto l' Equatore s' innalza più che altrove. Secondo Bouguer la linea di neve nel Perù giunge a 2434 tese. Nell' Abissinia, sotto il 15° di latitudine, si abbassa di 300 tese. Il Pico di Teneriffa, sotto il 28° di latitudine, porta la neve perenne nell' altezza di 1742 tese. Nella Persia,

(1) Ved. De Luc Lettere sulla storia della terra e dell' uomo Tom. I.

sotto il 30° fino al 35°, la linea di neve è ancora più bassa.

Sulle montagne situate tra l'equatore ed il polo, sotto il 45° di latitudine circa, fra le quali si contano le montagne della Svizzera, la linea di neve si è generalmente trovata a 1500, benchè anche qui, a motivo di accidenti locali, sembra discendere più bassa.

I monti di ghiaccio presso la valle di Chamouni s'innalzano più di 600 tese sul livello del mare, e sono non-ostante continuamente coperti di ghiaccio; ma essi sono continuazioni e precipizj di alture al di là della linea di neve e di cime anteriormente formate del Monte bianco (1), che col suo carico di ghiaccio raffredda l'aria intorno a se. Lo stesso accade cogli altri monti che dalla vera regione della neve estendono il freddo sempre più verso la valle.

Nella Lombardia, ove nessun monte giunge alla linea di neve di quella regione, benchè il Legnone alto 1441 tese e distante

(1) Esso è alto di 2446 tese; dunque 12 tese più alto che la cima di neve sotto l'equatore.

solamente 59 tese dalla linea di neve, ed il Grignon, il Varron, il cardinale di Camed ad essa si avvicinano, non si scopre su essi la neve perenne; ma la neve vi resta anche per qualche tratto d'estate. Ciò è tanto più rimarchevole, in quanto che nell'altezza relativa superano quasi tutti i monti della Svizzera, e la maggior parte di essi riguardo all'altezza assoluta. Quasi nessun monte della Svizzera di 1200 tese è senza neve. Ciò sembra provare un raffreddamento del clima e la discendenza della linea naturale di neve. Vi esistono anche alcune tradizioni del popolo intorno ad un clima passato migliore. Nella Germania, fuori del Tavern nel Salisburghese, del Brenner con altri nel Tirolo, nessuna montagna è coperta di neve perenne. La Schneekoppe nel Riesengebuergc, alta di 820 tese, conserva la neve solamente nelle profondità ove non penetra il sole.

In quanto alle montagne del Tirolo si vuole sostenere, che non abbiano incominciato ad essere coperte di neve perenne prima del secolo XIII, dopo alcuni inverni assai freddi, ne' quali cadde maggiore quantità di neve di quanto si potè sciogliere durante l'estate. Anche quivi cresce il nu-

mero de' monti di ghiaccio in luogo di diminuire. Nel Rofnerthal si trovano alcuni monti di ghiaccio che, secondo la relazione uniforme de' nazionali, non esistevano pochi anni in dietro. Su quel luogo ove si trova il Gurgler (monte di ghiaccio) era pel passato un pascolo pel bestiame; e dicesi che in molti siti non si possono più, come altre volte, piantare le viti su certe alture, poichè i monti di ghiaccio, che s' ingrandiscono e si dilatano sempre più, raffreddano maggiormente l'aria, oppure, se è lecito il dirlo essi staccano sulle alture il calore necessario per la coltura di questa pianta (1).

I monti di ghiaccio però non s' ingrandiscono. Essi, tanto per l' evaporazioni quanto per lo scioglimento, e particolarmente se questo è favorito dal calore di sotto, proveniente dalla terra, e per le cadute, si scaricano della neve e del ghiaccio. Per mezzo delle cadute spesso si formano ghiacciaje e monti di ghiaccio perenne in una regione molto bassa, ove prima erano campi fruttiferi, come vediamo nelle ghiacciaje dietro la

(1) Joh. Walcher Nachrichten von den Eisbergen in Tyrol. Vienna 1773. 8.

valle di Chamouni, ove per lo passato stavano boschi eccellenti. La ghiacciaja di Lauteraar era una volta fruttifera, e chiamavasi Bluemlialp; quella di Gruendelwald inferiore era una volta un passaggio aperto e libero, di cui gli abitanti di Gruendelwald e del Valese si servivano pe' loro pellegrinaggi; presentemente non vi si passa più, e verso la parte di Gruendelwald è interamente coperta di ghiaccio. (1) Lo Svizzero, vedendo una valle che nell'estate conserva il ghiaccio e la neve, teme la nascita di una ghiacciaja, poichè dall'inverno entrante riceve nuovo rinforzo, e consolida così la sua durata. Questo aumento del ghiaccio procede però lentamente, e l'evaporazione, il calore della terra, e lo scioglimento prodotto dal sole, ne levano quasi tanto quanto un inverno vi depone.

11. Varietà della regione di neve, firne, campi di ghiacciò, valli di ghiaccio e ghiacciaje.

Per quanto deserta possiamo figurarci la regione di neve, scopriamo ciò non ostan-

(1) Die Eisberge des Schweizerlandes, beschreiben von G. S. Gruner Berna 1760 in 3 tomi.

te, che la natura anche in queste solitudini poco frequentate ha avuto per iscopo la varietà e 'l cambiamento da essa sempre amato.

La neve di queste regioni, in confronto a quella situata più bassa, è più compatta, più colorita, e differisce anche nella forma delle particelle e delle masse intere (1).

Le grandi masse di neve, secondo il diverso modo di nascere, ed il luogo ove si depongono, sono da noi divise in diverse specie.

Generalmente si chiamano GHIACCIAJE (glaciers, Gleascher), e l'antica parola celtica GLAS (vetro) forse non significa altro

(1) L'opera migliore su tale oggetto è quella di Gruner; sono anche buone le lettere di Guglielmo Coxe sullo stato naturale civile e politico della Svizzera, tradotte dall'inglese 3 tomi in 8. Zurigo 1781 e 1792: i viaggi di Saussure sulle Alpi, compreso un saggio di storia naturale de' circondarj di Ginevra, tradotti dal francese. Lipsia 4 tomi in 8.: magazzino per la cognizione naturale dell'Elvezia pubblicato da A. Hoepfner. 1 vol. num. 4.: saggio di Kuhn sul meccanismo delle ghiacciaje num. 10.; lettere dirette all'editore sopra diverse cose rimarchevoli delle ghiacciaje: i pericoli delle Alpi: ed alcuni tratti principali intorno al viaggio di Storr sulle Alpi. Tom. I preparazione pag. LXX ec.; e le opere di Bourrit.

che ghiaccio. Esistono ghiacciaje alte e basse, monti di neve e campi di neve o valli di neve, dalle quali si distinguono ancora le profonde valli di ghiaccio. Sdrucciolate in giù, queste ultime, nel senso più ristretto, si chiamano in tedesco GLETSCHER (ghiacciaje), come se avessero tratto il nome dal verbo GLITSCHEN (sdrucciolare).

Quelle punte di rocce, che durante 9 mesi dell'anno raccogliono la neve da un atmosfera pregna di essa, si chiamano nella Svizzera col nome provinciale FIRNE, e nel Tirolo Ferner. Gruner le chiama molto a proposito monti di ghiaccio; sarebbe forse meglio chiamarli MONTI DI NEVE: in Islanda si nominano Joeckel ovvero Joeckul. Volendole chiamare ghiacciaje, è necessario di dire ghiacciaje alte, onde distinguerle dalle basse. Saussure ne fa menzione parlando DES GLACIERS DU SECOND GENRE, senza però dar loro luogo tra le ghiacciaje, mentre sono composte di neve originaria, pura, invariabile e solamente un poco più dura, la di cui crosta riceve una qualche durezza; ma che dentro è molle, e morbida a segno di non resistere nè anche alla spinta di un bastone. Il bianco della neve posta sopra di

esse è affatto puro, ma ordinariamente debole. Siccome la maggior parte delle Firne è acuta, così tanto gli Svizzeri come i Norvegesi (1) le chiamano Horn (corno), i francesi Pic, Deut, Aiguille. Anche la loro pendice, eccettuato dove è rapida, è coperta dappertutto di neve pura.

Da esse si distinguono assai chiaramente i banchi di neve, i quali, distaccandosi le masse di neve dalle Firne, si arrestano sul dorso delle montagne medie. Questi banchi si estendono per alcune miglia, e contengono nella loro maggiore spessezza fino a 600 piedi. Saussure trovò la ghiacciaja di DES BOIS grossa di 80 in 100 piedi. La neve de' banchi è nè tanto morbida, nè solla quanto quella delle firne, ma è di gran lunga inferiore in densità, durezza, tessitura, splendore e trasparenza del ghiaccio propriamente detto.

Tra le ghiacciaje più distinte si conta l'AARGLETSCHER, dipinto da Storr in uno scritto indirizzato al Hoepfner, pubblicatore

(1) Ved. Pontoppidan, Saggio di una Storia naturale della Norvegia. Tom. I. c. 2. paragrafo 5.

del magazzino per le cose fisiche dell'Elvezia, al quale, pag. 209, trovasi aggiunto un disegno.

Questa ghiacciaja è quasi piana, situata dentro una valle larga di una mezz'ora e lunga di sei ore circa, che riempie quasi totalmente. Sulla superficie di essa si vedono tratto tratto diversi piccoli bacini vuoti, nel di cui centro s'innalzano grossi, ma bassi pilastri di ghiaccio trasparente, sulle cornici de' quali si appoggiano pezzi di rocce di 40 e più quintali di peso. L'Aargletscher distinguesi quasi da tutti gli altri per essere situato dentro un'altissima valle montuosa, e quasi in linea retta dall'est all'ovest, mentre il maggior numero dell' altre si estende dal sud al nord, come è anche necessario onde il sole non riscaldi troppo la loro superficie. L'Aargletscher al contrario, che è situato più alto degli altri, è esposto al sole di mattina, di mezzogiorno e di sera, senza che si scorga veruna diminuzione di ghiaccio.

La forza colla quale le masse di neve si precipitano, il loro proprio peso, l'acqua che si raccoglie sopra quando incominciano a sciogliersi, e che poi penetra profondamente, congelandosi di nuovo colla neve, rendono queste masse solide e dense;

però sono molto meno trasparenti e compatte del ghiaccio più poroso; la neve perde la forma di fiocco angolato, e diventa granosa, e sembra essere riempiuta di granelli della grossezza di un pisello. Questi banchi di neve si dividono in VALLI DI NEVE, E CAMPI DI NEVE, secondo che sono più o meno profondi e rinchiusi dalle rocce, o più aperti. Saussure chiama la prima specie GLACIERS DE LA PREMIERE CLASSE; la seconda, GLACIERS DU SECONDE GENRE. La neve de' campi di neve sembra essere un poco più solla e porosa, e più riempiuta di bolle d'aria, che la neve delle valli di ghiaccio; la neve vi è meno compressa, poichè la situazione è più aperta. Laddove i campi di neve sono situati verticalmente, luoghi dagli Svizzeri chiamati EISWAENDE (muri di ghiaccio), si possono scoprire, la forza di esse, la tessitura, e qualche volta l'ordine degli strati conoscibili, per le giunture riempiute di particelle di ghiaccio.

Sopra i piani orizzontali o poco inclinati, i banchi di neve sogliono giacere orizzontalmente anch' essi; ma diventando la loro situazione disuguale, nascono le conseguenze più violenti, mentre le parti superiori comprimono le inferiori. Ora sono com-

pressi ed abbassati, ora gonfiati, posti fuori di luogo, e ridotti a scoppiare. Vi nascono spaccature della profondità di varj piedi, le quali parte sono pericolose, e parte impraticabili. Alcune masse grandi perdono con ciò il loro sostegno, precipitano in giù ed otturano il corso della neve scioltasi al di sotto dal calore della terra. Questa neve sciolta raccogliesi, e forma laghi e fiumi come sotterranei, i quali scavando sotto la loro coperta, la distruggono in modo, ch' essa non può resistere più alla compressione della massa superiore, e si precipita abbasso, oppure viene distrutta dalla prima pioggia calda che vi cade sopra. Da queste aperture innalzasi l'acqua compressa, e talvolta congelasi nuovamente nelle spaccature di questi banchi, e monta più alto di prima. In tal guisa sembra nascere il ghiaccio vegetando, portando spesso alla superficie o pietre o uomini ivi affondati (1).

Non rare volte i corpi de' cacciatori periti nelle spaccature vengono dopo alcuni giorni gettati sul ghiaccio; ma avendo l' ac-

---

(1) Bourrit, voyage Pittoresque aux glaciers de Savoye tom. II. cap. 14.

qua della neve uno sfogo al di sotto compariscono dopo molti anni. Così dalla ghiacciaja presso il Grimsel sortì fuori il cadavere di un fanciullo peritovi 80 anni addietro, di cui il corpo era fresco come se fosse morto da pochi giorni. Walcher (1) porta un esempio simile, tratto da' registri de' morti di una parrocchia di que' contorni, sopra un uomo ch' era stato sepolto 23 anni in una simile spaccatura, e che ne sortì intatto, ma compresso come una tavola.

Anche l' aria rinchiusa e compressa sotto i banchi di ghiaccio è eccitata all' esplosione per mezzo di movimenti elettrici, o pei vapori del calore della terra, e per le sorgenti da questa prodotte. Essa sortendo di tempo in tempo tra le spaccature violentemente prodotte, e cagionando correnti d' aria assai penetranti, scompone il ghiaccio, e sparge intorno a se la neve più fina e sfrantumata, che nella Svizzera suole chiamarsi il Gletschergeblase (soffio della ghiacciaja).

Gruner racconta, che uno de' suoi amici, alla metà del mese di agosto, in tempo

(1) Notizie sopra le ghiacciaje del Tirolo. Vienna 1772. 8.

bello e sereno, e senza niuna nuvola in aria, montando sull'altura del monte Scaletta, sia stato coperto interamente di neve. Essendo poi giunto alla sommità, scoprì che questa neve sortiva con violenza da una profondissima spaccatura della ghiacciaja, accompagnata da un freddo tale, che si rischiava di gelarvi.

Il tuono prodotto dalla separazione delle masse di ghiaccio; il rimbombo delle masse di neve, e de' pezzi di rocce che ora vicino ora lontano si precipitano; lo strepito e 'l mormorio de' ruscelli, e delle acque che sotto le ghiacciaje e le tavole di ghiaccio scaturiscono dalle rocce, o che scorrono formando correnti rapide, riempiono variatamente l' orecchio di minacciante fragore ed angustioso schiamazzo, occupano vivamente la fantasia, e dispongono il visitatore delle ghiacciaje alla credenza di favolette orribili, e di storie spaventose di spiriti.

Talvolta, per mezzo della compressione degli strati di neve posti in luoghi più alti, rinchiudesi ben presto la spaccatura prodotta dalla violenza; talvolta anche viene solamente coperta da una crosta leggera di neve, e diventa pericolosa pel viaggiatore. Per assicurarsi contro accidenti simili si può te-

nere lo schioppo; o un bastone orizzontalmente sotto il braccio, oppure legarsi per mezzo di corde ai compagni di viaggio.

I margini della spaccatura sono guarniti ordinariamente di molti diacciuoli e punte che loro danno l' aspetto di colonne, torri, piramidi, pettini ec., i quali non rare volte montano ad un' altezza considerabile che sta in relazione colla grandezza delle spaccature, colla compressione delle masse superiori di ghiaccio, e colla direzione delle burrasche e dei raggi solari. E' naturale che alcuni pezzi soffrono più o meno l' influenza del sole, e che in conseguenza alcuni si sciolgono di più, altri di meno, e prendono per questo mezzo forme all' infinito variabili.

Il tutto riceve l' aspetto di un mare congelato nel momento più violento della burrasca; i flutti sembrano muoversi ancora, e rotolarsi uno sopra l' altro. Ora sembra, che le onde avanzino in lunghe catene, ed ora stanno isolate e sembrano flagellate dalla tempesta. Alcune sono totalmente trasparenti, altre lo sono meno; ma tutte riflettono i raggi solari producendo tinte deboli di color di rosa, d' arancio, d' azzurro

e di verde marino (1), e sembra vedersi trasportato nel paese dei maghi orientali, i quali impietriscono regioni floride, e ne' di cui palazzi vasti d'acciajo, e giardini impietriti risuona solamente il tuono, ed il gemito di qualche detenuto.

Qualche volta nel centro di una tal valle di neve rinchiusa da tutt' i lati s' accumula la neve in guisa da formare una collina assai considerabile, e vi vuole qualche attenzione per distinguere la collina di neve dalla FIRNE.

La valle di neve spinge spesso tutta la sua massa superflua verso una regione più bassa, e si dilata maggiormente verso il pendìo della montagna, ove poi le acque, che da essa scolano, rendono sdrucciolevole il cammino; ma la compressione dall' alto spinge presto la massa verso le alpi floride di mezzo, ove con una mano si raccolgono fragole e fiori, e coll' altra si afferrano pilastri e volte di ghiaccio. Le acque, che scolano dalle valli di neve, e che formano piuttosto un' ACQUA DI GHIACCIO CHE DI NEVE, chia-

(1) Ved. De Luc. Lettere sulla storia della terra, lettera 10.

mansi GLETSCHER nel senso ristretto; anche GLESCHER INFERIORI, e nella Norvegia FISBREDE (latitudini di ghiaccio). Esse hanno naturalmente molto di comune colle valli di neve da dove sono nate. La loro materia nivea si distingue per una maggiore densità, poichè discendendo verso la regione inferiore, diventa più acquosa, congela di nuovo e diventa finalmente ghiaccio trasparente. Ordinariamente si dipongono in piano inclinato, hanno molte spaccature che, secondo l'andamento del letto, prendono diverse direzioni. Queste spaccature sono quivi più larghe che altrove, mentre la massa di neve inferiore, staccandosi, vien strascinata lungi dalla superiore.

In questa genesi delle ghiacciaje è da cercarsi ancora la proprietà delle loro dighe, chiamate nella Savoja Moraine, e da' francesi cangiate in Mareme. Queste dighe sono masse di terra e di ciottoli spinte innanzi dalle ghiacciaje alloraquando esse discendono verso le valli, e sono composte delle pietre smosse dalle montagne alte; esse circondano la ghiacciaja al margine inferiore, e spesso su ambedue i lati, e sono più o meno alte secondo la grandezza della ghiacciaja, e la

forza colla quale si spinge innanzi, ed anche secondo le materie solle esistenti sulle montagne. Non rare volte si trovano diverse di queste dighe situate a paralello, una appresso l'altra, dal che si è voluto congetturare sopra un consumo replicato della ghiacciaja nelle regioni basse, e sopra l'avanzamento di essa negli anni freddi, ne' quali ricevono nuova forza e peso.

Il letto della ghiacciaja è ordinariamente profondo in mezzo, fatto a foggia di caldaja, e marcato con delle striscie di pietre che in qualità di raggi partono dal margine verso il centro. Sciogliendosi la neve in quantità, quella porzione che si trova sul margine corre in canali verso il centro più basso, conducendo seco pezzi maggiori o minori del fondo del terreno. Le striscie sono composte sempre di quella qualità di pietre che formano la base della ghiacciaja; le dighe al contrario sono composte di ciottoli e delle parti terree che la ghiacciaja, discendendo, spinge innanzi a se. Frequentemente vi si trovano buchi di circonferenza maggiore o minore cagionati da pietre affondatevi dopo essere state riscaldate dal sole. Al piede delle ghiacciaje si trovano ordinariamente

volte alte di ghiaccio dove scorre impetuosamente una corrente di acqua. Così trovasi al piede della ghiacciaja di Montavert una volta dell' altezza di 100 piedi, dove si precipita l' Arveron.

Le ghiacciaje più frequentate da' viaggiatori sono quelle di Grindelwald, poichè ad esse si giunge con pochi incomodi; inoltre formano un bello insieme cagionato dalle parti contornate, e da un bel gruppo simmetrico di montagne da cui son rinchiuse (1). Coxe, che nel 1785 visitò queste ghiacciaje per la seconda volta, trovò che esse da nove anni, dacchè le vide per la prima volta, erano retrocedute di 400 passi. Egualmente osservò un qualche principio di alberi vegetanti in un luogo ove la prima volta si estendeva una parte della ghiacciaja di Montavert.

Oltre di queste ghiacciaje, si trovano dipinte in ciascheduna moderna descrizione di viaggio anche quelle della valle di Chamounì come figlie del Monte Bianco.

---

(1) M. T. Bourrit, Déscription des Alpes pennines et rhetiennes, tom. II. p. 190. Storr, viaggio sulle alpi tom. II. p. 2. ec. De Luc, Lettere fisiche morali sulla montagne, e sulla storia della terra. Lettera X.

Poco distante dal villaggio di Hinterhein presso Chur giacciono al piede del ZAPORTALP due considerabili campi di ghiaccio che annualmente s' ingrandiscono ; il primo occupa la parte anteriore e più larga della valle, chiamata il paradiso, come LUCUS A NON LUCENDO. La natura vi sembra essere quasi morta (1). La valle è coperta di monti di neve e di ghiaccio, de' quali uno ha, seconcondo Sinners, (2) più di 5000 piedi d' altezza. Per ispiegare la nascita di questa montagna di neve potremo supporre che alla storia nostra sia preceduto una serie di anni freddi in cui, la valle fu riempiuta di neve, la quale in appresso si disciolse di nuovo. L' altra striscia di neve estendesi lungo la ghiacciaja dentro un fosso stretto e profondo, chiamato l' inferno. L' intera regione rappresenta un aspetto orrido. Al margine orientale della ghiacciaja corre l' Hinterrheim fuori di un' alta volta di ghiaccio, la quale si è formata al piede di essa.

---

(1) Gruner Eisgebirge des Schweizerlandes tom. II. p. 73. Storr tom. II. p. 223 sino a 232.

(2) Nel suo voyage historique et littéraire de la Suisse occident. Neuch. 1782. 8.

Più spaventevoli ancora sono i monti di ghiaccio della Groelandia e dell'Islanda (1). Molti di essi sembrano essere composti di un cristallo puro e trasparente. Enormi pezzi di ghiaccio pendono sopra di essi, rappresentanti l'immagine di correnti arrestate nel momento di precipitarsi nell'abisso. Talvolta si staccano i ghiacciuoli, e, dopo essersi affondati nel mare, soprastano ancora 200 braccia disopra l'acqua. Il tuono della loro caduta, la scossa lontana del mare, che rovescia in distanza anche le barche, appena possono essere accennate.

12. Delle cadute di neve, e delle diverse valanghe.

Le cadute di neve, le valanghe, nel Tirolo chiamate Sehneelahnen, nella Norvegia Snee-stred e Snee-fond, rappresentano, dopo ciò che fu detto, una parte importante ne' cambiamenti delle montagne di neve.

Esse, secondo la diversità del modo

(1) Dav. Cranz Hist. vou Groeland tom. I vol. 1 par. 1. Windalin von den Islaend. Eisbergen. Magazz, d'Amb. tom. XIII.

con cui nascono ed i fenomeni che l'accompagnano sono divise in VALANGHE D'ESTATE E IN VALANGHE D'INVERNO.

Le valanghe d'inverno sono di doppia natura, cioè WINDLAVINEN (valanghe di vento), e GRAND o SCHLAGLAVINEN (valanghe di fondo o di battuta).

Nel tempo in cui le montagne sono coperte di neve fresca, il vento distacca talvolta alcune piccole palle di neve sul margine della ghiacciaja, le quali rotolando sul pendio di essa, vanno sempre e sempre più ingrossandosi. Coll'ingrandimento di esse s'accresce la forza di compressione, perciò strascinano tutto seco, o lo rotolano, innanzi a se, fino che si arrestano sopra un qualche piano. A cagione del modo con cui sdrucciolano sopra un piano inclinato, sono chiamate SEHNEE-SCHLUEPFEN (sdrucciolatori di neve); ed a cagione del vento che dà alla caduta loro il primo urto e la direzione, chiamansi WINDLAVINEN (valanghe di vento).

Le valanghe di fondo, ovvero le rotture di neve, hanno un andamento più rapido, e sono più terribili. Esse sono masse enormi composte di neve vecchia e compressa, le quali, o per la loro propria gravità, o

per gli oragani frequenti in queste regioni, vengono staccate violentemente, e collo strepito simile al tuono, dalla cima di una ghiacciaja, o da un banco di neve, ed indi slanciate lontano. Esse si precipitano con una forza terribile, spezzano rocce, rovesciano colline, seppelliscono, e distruggono villaggi interi. Nel 1477 perirono per una valanga 60 soldati nella valle di Ursera, e nel 1500 altri 100 presso il monte di S. Bernardo. Nel 1695 una simile distrusse 13 case nella valle di Madia, ed un'altra addì 19 di marzo del 1755 seppellì in un istante il villaggio di Bergamoletto situato nella valle di Stura, un'ora e mezza distante dalla strada maestra che conduce a Domont; tutte le case furono schiacciate, e vi perirono 22 persone. La neve era alta più di 60 piedi. Dopo 37 giorni levata la neve intorno alle case; 3 donne ivi sepolte furono tirate fuori ancora vive e furono perfettamente ristabilite.

Così in Justedalen furono sepolte diverse volte tenute intere sotto le valanghe; simili danni sono accaduti anche ultimamente in altre regioni ove esistono le montagne di neve.

Le valanghe d' estate, perchè si disperdono a guisa di polvere, sono chiamate STANBLAVINEN (valanghe di polvere). In origine hanno molto di comune colle valanghe di battuta. Esse si precipitano a salti, ma senza la forza spaventevole delle altre, poichè sono meno compatte. Cadendo, producono un rimbombo, come quando si scarica un' arma da fuoco, e lo strepito della loro caduta avverte gli abitanti da valle a valle. Indi si vede nell' aria la massa di neve che cadendo sopra rocce, spaccasi, e sparge intorno a se quantità di neve polverizzata, che in guisa di corrente bianca, ed involta in una specie di nuvola, si precipita a basso; ed una corrente d' aria che la precede sparge la polvere di essa in distanza considerabile.

Questa massa precipitandosi conserva ancora sufficiente forza per ispingere nella profondità l' aria con una veemenza tale, che talvolta diventa pericolosa anche nella valle, poichè strascina seco capanne, rovescia e soffoca uomini ed animali. Durante i venti caldi dell' ovest, chiamati nella Svizzera FOEN (forse da Favonio), spesso si veggono alcune valanghe precipitarsi dalle montagne, una dopo l' altra.

Benchè le valanghe di fondo, e quelle di vento, come le più compatte, distruggano ed involgano tutto quello che sul loro cammino incontrano; ciò non ostante, cadendo esse in direzione retta ed accompagnate da strepito, si può facilmente schivarle. Meno violenti sono le valanghe di polvere, ma si disperdono nella circonferenza di un miglio circa, e non tanto facilmente si possono fuggirle. La forza della corrente d' aria, la sottigliezza della neve colla quale non solamente riempiono i polmoni di colui che non si getta immediatamente in terra, ma pure l' involgono esternamente, le rende per l'uomo quasi pericolose. Abbiamo pertanto esempj di uomini che furono per qualche giorno sepolti sotto una valanga di polvere, e se ne liberarono da se stessi.

Le cadute di neve, siccome contansi tra i pericoli più grandi delle alte montagne di neve, sono prevenute in diverse maniere. Fabbricando le case, non si sceglie il sito accanto una montagna ripida. Si coltivano i boschi al piede delle montagne, considerandoli come i parapetti più forti contro i loro assalti. Ne' luoghi più sospetti s' innalza un muro d' un angolo acutissimo. Pe'

viandanti sono costruite tratto tratto caverne nelle rocce per rifuggiarvisi in caso che vi nascesse un simile accidente. Prima di giungere ne' luoghi pericolosi si sogliono scaricare armi da fuoco, ed attendere l' effetto che possa produrre, indi passarvi nel più profondo silenzio; anzi gli abitanti spingono ciò ad un punto di non battere la frusta, di otturare i campanelli de' loro animali, e di non proferire alcuna parola, temendo di sollecitare altrimenti la caduta di masse già preparate, le quali null' altro attendono che l' occasione per precipitarsi.

13 Di altri pericoli intorno alle montagne.

Le cadute di neve non sono sgraziatamente i soli mali delle alte montagne. La difficoltà di comunicazione, le vie impraticabili di molti luoghi, il pericolo de' precipizj ove sdrucciola il piede, possono sicuramente essere contati tra gl' incomodi assai rimarchevoli. Il pastore andando in traccia d' un bestiame smarrito, spesso si perde, ed il cacciatore vi perisce inseguendo le camozze. Appena egli montato sopra alture,

ove è facile la salita, alla discesa, non rare volte per salvare la vita, si vede costretto calterirsi la pelle delle mani, attaccare una mano insanguinata alla rocca e l' altra più bassa, strappar indi la prima, e continuare in tal guisa finchè crede di potersi salvare dall' imminente pericolo della vita. L'intrapresa di questa caccia è tanto pericolosa, che il cacciatore di camozze chiama non impropriamente il suo abito di caccia l'abito della morte; ma essendo per altro PERACTI LABORES JUCUNDI, è questa un' occupazione tanto dilettevole, che anche quelli i quali vivono comodamente nella valle, talvolta l' intraprendono.

Spesso le montagne tanto ripide quanto alte si oppongono allo scolo tranquillo dell' acqua. La neve sciogliendosi subito inonda tutto con rapidità, oppure si filtra, forma volte sotterranee, corrode una parte della montagna, distacca, congelando, parti considerabili da essa, e ottura con ciò, come anche succede per mezzo delle valanghe, il letto de' fiumi e dei ruscelli, cagionando inondazioni, e distruggendo le valli più floride ed i villaggi e le tenute ivi situate..

La città di PLAERS, una volta conside-

rabile ne' Grigioni, ed il villaggio di SCHILANO furono sprofondate nel 1618 da una roccia enorme, la quale si staccò con terribile strepito dalla montagna di Corto abbondante di acqua, e situata sulla parte meridionale della città. Presentemente non vi si vedono più nè le rovine della città nè del villaggio. Più di 200 uomini vi perirono.

Alcuni pezzi de' Pirenei sprofondandosi nella Guascogna nel 1678, produssero l'inondazione più violenta. Fu inondata nel 1680 una parte dell'Irlanda per lo sprofondamento accaduto di una montagna distrutta dall'acqua che ne sortiva.

Nel 1702 si affondò profondamente un castello d'un gentiluomo presso Friedrichshall nella Norvegia.

La parte meridionale del Diaberet nel Valese si precipitò tutt' a un tratto il dì 14 di giugno tra le due e le tre ore dopo mezzo giorno: distrusse 55 capanne di paesani, e seppellì 15 uomini, e più di 100 pezzi di bestiame a corno, senza contare il bestiame piccolo. Le rovine coprirono la terra per l'estensione di un'ora quadrata di cammino, e le masse di pietre vi s'innalzarono a 30 tese. Le acque si arrestarono, e vi nacquero laghi pro-

fondi. La polvere prodotta dalla caduta oscurò il sole (1).

Le colline presso Folkstone nella contea di Kent in Inghilterra si sono affondate a poco a poco e periodicamente. Nel 1585, durante un temporale burrascoso, si affondò una parte del villaggio di Mottingham nel Kent fino alla profondità di 100 piedi.

Il villaggio di Westram nella stessa contea si affondò nel 1595 a poco a poco con tutte le case e gli armenti, e vi nacque un lago. Nel 1726 vi si affondò di notte un altro pezzo di terra alla profondità di 40 sino a 50 piedi, ed un'altra parte s'innalzò (2).

Nel villaggio di Pardines in Auvergne, li 23 di giugno 1733 alle ore 9 di sera, si affondarono 26 edificj e 25 jugeri di terra (3). Nel podere di Gorbach presso Bregens e Lindau, li 25 d'agosto del 1737, si affondò una montagna che trasse seco 5 jugeri di terra e 3 o 4 jugeri di bosco, di modo che l'apertura era lunga 600 piedi e larga 500.

---

(1) Ved. Buffon storia naturale generale vol. 3.
(2) Philos. Transact. abridg. vol. 6 c. 2 p. 158.
(3) Philos. Transact. vol. I. 1733 n. 455 p. 272.

Gli spettatori ancora nel mese di settembre videro la montagna discendere sempre più profondamente, accompagnata da continuo strepito. Il monte piano nel napolitano s'affondò nel 1760 tutt' ad un tratto, di modo che non si vede più il luogo ove stava.

Gli 8 di novembre del 1789 sentissi a Recoaro (conosciuto per le sue acque minerali, e situato 25 miglia distante da Vicenza) uno strepito simile al tuono, e ciò nella circonferenza di 30 miglia. Dopo questo le montagne d'intorno si divisero, estendendosi nella circonferenza di due miglia verso il loro pendio. Una delle aperture in allora prodotte si estese più di 1000 tese in linea curva. Si è anche rimarcato, che la montagna ha sofferto grandi cangiamenti sulla cima, mentre le diverse punte perpendicolarmente innalzate che vi erano, non vi esistono più; alcune punte di forme diverse si sono inclinate verso la valle, e minacciano nuove distruzioni. Il letto dell'Agno che passa per una valle, l'unica pianura di que' contorni, si è dilatato, ed in alcuni luoghi si è innalzato fino a 40 piedi. Questo allargamento giunge in varj siti fino al piede delle montagne che si trovano sui

lati. La distruzione fu ancora aumentata dal torrente Rotolo. Nel letto del fiume si trovarono tronchi d' alberi grandi, probabilmente del PINUS PICEX LIN., che per centinaja di anni vi furono sepolti da una qualche rivoluzione. Se ne trovarono alcuni di essi nel loro perfetto stato naturale; qualche volta di colore giallo bigio, e spesso totalmente distrutti. Tanto ne' letti cambiati de' fiumi, quanto nelle montagne vicine si sono scoperte alcune conchiglie, ma fin' ora non si è potuto sapere se appartengano alle marittime. In altre si sono veduti pezzi grandi di marmo bianco, e di colore cremisino, affondativi, come anche pezzi di rocce di diverse forme, e specie di gesso (1).

La città di REMIREMONT, ed il villaggio di Plombiers, conosciuto per le sue acque minerali, giacenti in una valle circondata quasi interamente da montagne, il dì 25 d'agosto del 1770, furono quasi totalmente distrutti durante una pioggia violenta, accompagnata da un temporale. L'intera valle for-

(1) Ved. Intellig. Blatt della gazzetta generale di letteratura del 1790 num. 113 tratto da una lettera di Padova sotto la data del 20 di aprile 1790.

mata di prati ridenti e campi ben coltivati, fu coperta di terra, sabbia, alberi e pezzi di rocce in guisa che sembrava esservi un deserto. Le case giacenti nella parte più bassa ne furono coperte o rovesciate. Il terreno che si guastò in quella circostanza avea una circonferenza di 12 leghe quadrate; quattordici giorni dopo questo accidente, i fiumi non erano ancora rientrati ne' loro letti, e tre settimane appresso corsero ancora con una velocità straordinaria.

Al piede del Schwarzenberg nel Tirolo, laddove si trova presentemente il lago ghiacciato di Guergler, era una volta un pascolo fruttifero. Questò lago fu cagionato dalla grande ghiacciaja dell' Oetzthal, la quale si estende sempre di più, riempiendo a poco a poco il Gürglerthal, e serra il confinante Langthal con una massa enorme e non interrotta di ghiaccio: i ruscelli che da questo scorsero formarono un lago, che in diversi tempi passava la diga di ghiaccio, cagionando in tal guisa molta inquietudine a quelli che abitavano ne' contorni. Nel 1771 era questo lago lungo 1700 passi, largo 650, e profondo 100.

Più rimarcabile e più terribile è il lago di ghiaccio nato nel 1771 nel Rofnerthal

nel Tirolo. Durante il mese di agosto corso senza impedimento per questa valle un ruscello, nascente dalla ghiacciaja di Hochjoch, sulle di cui sponde trovavansi li più belli pascoli. Ma dopo che dalle vicine ghiacciaje i pezzi smisurati di ghiaccio si precipitarono nel Rofnorthal, ed impedirono lo scolo di esso per via di una immensa diga di ghiaccio, ben presto vi si formò un lago che riempì le regioni più basse di pezzi di ghiaccio e di acqua. La diga era formata da una quantità immensa di pezzi di ghiaccio gettati l'uno sopra l'altro, de' quali alcuni isolati sembravano case e torri; essa era grossa 350 tese ed alta più di 60. La lunghezza del lago importava più di 700 tese, la larghezza 150 circa, e la profondità vicino alla diga giungeva a 30. In questa altezza di 30 tese il lago si scaricava. Il timore dei Tirolesi, che la diga si rompa durante un' estate calda, non è certamente mal fondato.

Per quanto sappiamo dal passato, si era già formato in questa valle un lago nel 1599, ed aveva impiegato due anni a riempirsi, ed essendosi poi rotto, aveva cagionate le più perniciose inondazioni. Nel 1601, 1677,

1679, 1680, 1681 vi erano nati continuamente laghi nuovi, che in parte produssero danni considerabili. Il lago natovi nel 1680 distrusse per mezzo dell' eruzione una quantità di case, ponti e campi.

Il ghiaccio restato in dietro dopo lo scarico del lago nel 1681 ha continuato 30 anni di seguito. Gli ultimi avanzi caddero e si sciolsero nel 1712 (1).

Quasi ciascuna ghiacciaja fornisce una sorgente perenne, che nel Tirolo si chiama Wildbaeche. Cadendo le pioggie dirotte, si gonfiano sì straordinariamente ed infuriano con tanta violenza, che una sola è capace di spaventare tutti gli abitanti della valle. Spesso sono la cagione di triste inondazioni.

14. Dell'utilita' delle montagne.

Può dirsi che l' utilità delle montagne superi qualunque danno immaginabile. Per incominciare coll'utilità più insignificante dirò, che le montagne anteriori e quelle poste

(1) Ved. Jos. Walcher Nachricht von den Eisbergen in Tyrol.

isolatamente spiegano maggiormente il nostro orizzonte e ci fanno sentire la grandezza del tutto. Dal Brocken scopresi tutto d' intorno la terra per la distanza di 17 miglia tedesche. A ciascun colpo d'occhio si può ravvisare, come sopra la carta geografica, la contea di Wernigerode, il principato di Halberstadt, e quello di Anhalt; il ducato di Magdeburg; la contea di Mansfeld di Stollberg; una parte di Schwarzburg di Assia, e l'intero ducato di Bruuswic fino alla landa di Luneburg (1). La circonferenza dell' orizzonte sulla punta dell' Etna deve essere più di 2000 miglia italiane. Malta 200 miglia italiane distante da essa scopresi alla metà della sommità; l' orizzonte dunque sulla di lui cima dev' essere doppio. In conseguenza l' intersecazione di esso importerà 800 miglia italiane, e la circonferenza 2400. Il pico di Teyde si vede in distanza di 60 miglia italiane; perciò Ricciolus nel suo ALMAGESTO NUOVO, pag. 594, ne conchiuse, che l'altezza di esso, deduzione fatta della re-

---

(1) Ved. Silberschlag Beschreibung des Brocken nel IV. Vol. della Beschaeftigungen der Berliner gesellschaft naturforschender freunde.

frazione, dovrebbe importare 8 miglia italiane, ma in ciò egli si è sbagliato.

Quanto sarebbe monotona la figura della terra senza montagne, e quanto diventa varia ed attrattiva per mezzo di esse! I giuochi magici del lume e dell'ombra non sono in alcun luogo tanto sensibili e grandiosi quanto nelle montagne. La varietà delle vedute le più estese sopra campi a perdita di vista, delle più ripide falde delle montagne elevate fino alle nuvole, delle scene più sublimi e più belle, e delle più terribili e più attraenti delle montagne nude coperte di ghiaccio, e di colline floride e cinte di boschi, delle ghiacciaje e di pascoli, de' precipizj e de' piani, dà alla terra una figura assai dilettevole e bella; le cadute di acqua che si precipitano dalle più alte sommità vicino alle nuvole, sciogliendosi poi in vapori finissimi prima di giungere in terra, o quando in masse si precipitano nella valle, accrescono queste bellezze, come anche i diversi vegetabili prodotti e nutriti sopra di esse. I muschj de' poli, ed i vegetabili della Spagna e del Portogallo sono sulle montagne radunate sopra un piccolo spazio, ove il conoscitore delle piante trova la più abbon-

dante raccolta. Molte piante appartengono esclusivamente alle montagne ed alle alte regioni. Basta uno sguardo sulle piante alpine (alpinos alpestres), e ne saremo convinti; tutte queste piante non crescerebbero nella pianura. Non rare volte si veggono sopra una montagna tutte le quattro stagioni riunite. Sulla cima, e su quel lato ove non batte il sole, e che è esposto al vento della neve, regna il più profondo inverno; sul lato ove batte il sole di mattina e di mezzo giorno, l'estate; più in su la primavera, ed al piede l'autunno.

Sembra ancora, che le piante sulle montagne abbiano maggior vigore di quelle della valle. Il maggior numero de' ranuncoli, e molte piante che altrove non olezzano, spandono quivi gli odori più soavi. Questo ha dato occasione agli abitanti di Glaris, e ad altri che dimorano sulle Alpi, d'intraprendere un negozio particolare di spezierie. La forza risanante attribuita al Tè della Svizzera (Panacée helvetique, Thea alpina, Thontana Glaronensium), ordinariamente con poca convenienza raccolto, è infinita; e questo Tè non merita il grido che

ha. I pomi di terra sono più nutritivi, più farinosi e di un gusto più saporito, benchè in generale non abbiano tante parti nutritive quanto il formento; essi danno allo stomaco più carico che nutrimento. Per fare una certa quantità di acquavite richiedesi cinque volte tanto di pomi di terra quanto di segale.

Gli Spagnuoli sogliono osservare, che una libbra di carne in Castiglia sia più magra che in Valenza, ove la regione è più florida, ma che giovi anche più. Il bestiame pascolando sulle alpi elevate, riesce a maraviglia. L'introito di latte, tanto riguardo alla bontà quanto alla quantità, è straordinario. La preparazione de' diversi prodotti del latte dà alla Sennauette (1) (capanna di pastore sull'Alpi) l'aspetto di una fabbrica. La squisitezza, la bianchezza ed il gusto piacevole del mele raccolto sulle montagne erano conosciuti tanto ne' tempi antichi, quanto lo sono ne' moderni. Il mele di Chamouni si spedisce in regioni asssi rimote, e quello di Hymera e

(1) Parola, forse familiarizzata con Sane (fior di latte), usata nella Sassonia.

di Hybla ha conservato ancora quella fama che aveva ne' tempi antichi.

Anche l' erbe velenose delle Alpi hanno una forza più vigorosa di quelle delle valli: si dice, per esempio, che il Nappello (Aconitum napellus), tenendolo solamente un poco nella mano, vi produca un effetto sensibile di veleno (1). E' facile spiegare la forza più attiva di tutti i vegetabili sulle montagne: poichè oltre che le piante sulle montagne godono d' un' aria più libera e più sana, d' un lume più puro, d' una ruggiada più abbondante, è d' una maggior confluenza di acqua, ed anche, a motivo della collocazione a foggia di terrazza, d' una maggior continuazione de' raggi solari; hanno anche uno spazio sufficiente per estendere le radici da tutti i lati, e quindi per tirare dalla terra maggior nutrimento, e far crescere i rami con maggior libertà. La superficie della montagna è assai più grande della base sulla quale è posta; sulla superficie non cresce però maggior numero di piante che sul piano, poichè tutte s' innalzano

---

(1) Lettres de W. Coxe. P. II. partie du Voyage du traducteur pag. 256.

perpendicolarmente. La linea che passa sopra le punte dell' erbe e degli alberi è ancora maggiore; e siccome i rami e le foglie crescono in linee divergenti, così questa posizione è assai vantaggiosa per essi; e la rendita di legna sulle montagne, in confronto alla rendita sulla base, sta come 5 a 4.

Le montagne contribuiscono sicuramente alla purificazione dell'aria. Esse sono per così dire i lambicchi della natura, mentre arrestano i vapori, li condensano, e gli obbligano a gocciolare sopra di esse; quindi diventano conservatoj di acqua, e producono sorgenti e fiumi. Nelle zone fredde riparano i venti micidiali del Nord, e nelle calde rinfrescano l' atmosfera. Sulle montagne regna generalmente un' aria sana e pura. La loro situazione, il nutrimento de' vegetabili vigorosi che vi crescono, e la continua occasione di esercitare il corpo, sono forse la cagione della costituzione forte e nervosa de' corpi de' montanari. Fra i Tedeschi sono forse i più forti ed i più grandi gli abitanti della Turingia e quelli del Salisburghese. I montanari Scozzesi sono celebri per forza e per coraggio. Gli esempj di età avanzata sono sì comuni, anche nelle regioni montuose settentrionali,

come nella Svezia, che appena sono considerati quali cose rimarchevoli. Nella Svizzera regna il costume di congedarsi non prima del sessantesimo anno dalle funzioni militari, e di mettersi poi in riposo, malgrado le forze, e l'età florida che si ravvisa ancora in questi abitanti. Quanti viaggiatori nella Svizzera hanno cavalcato sulle spalle di un vecchio di 70 anni, e sono passati in tal guisa con sicurezza sulle rocce sdruccevoli e per sentieri strettissimi!

Nelle regioni medie delle montagne è l' aria assai cattiva, e più flogistica e meno pura che nelle valli. Il barometro, per esempio, portato sul Buet, suole abbassarsi 7 in 8 pollici più che nelle regioni situate più al basso. Le persone di un sistema di nervi irritabili, trovandosi in queste regioni, sono facilmente incomodate dal sonno, dal vomito e da svenimenti.

Andando dall' Indostan a Tibet, e passando per Batau, devesi passare sopra la montagna di Saugur ove è fabbricata una specie di stalla per riposarsi (chiamata Caravansera): quivi gli uomini sono sorpresi da giramenti di testa e dalla nausea; il respiro è penoso e difficile. Il bestiame perde

la vivacità e lascia cadere la testa. Il missionario Georgi, che ne dà la prima notizia, ne ha indovinato la vera cagione. Il Saugur è circondato da alte montagne, in mezzo alle quali si trovano valli profonde piene di boschi, ove non penetra mai il sole. In esse sviluppasi la quantità di flogisto che guasta l'aria della regione media.

La debolezza e la rilasciatezza che regnano nelle valli cupe contribuiscono forse moltissimo alla produzione delle persone deboli dette Cretins nella Svizzera; almeno è rimarcabile la diminuzione di essi da quando si è incominciato a far educare i fanciulli sulle montagne. Della malattia de' Cretins, la quale è propria alle profonde valli delle Alpi, fece doppia menzione Walf Hoefer nel suo Hercules Alexicaus (1). Nel Salisburghese si chiamano i Cretins Faxe. Se ne trovano molti intorno a s. Michael, intorno a Salis-

(1) Ved. ancora Blumenbach medizinische Biblioth Vol. III ove si trovano le migliori osservazioni su questo proposito: Giuseppe e Carlo Wenzel ueber den Cretinism. Vienna 1802.: oltre di questo le osservazioni di Michaelis su questa malattia nella Biblioteca di Blumenbach Vol. III. pag. 640 seq.

burgo, nella valle presso Hallein e Huttau poco distante dal corso della Sala, in guisa, che a misura che le valli montuose s' innalzano, diminuisce il numero de' Cretins. Particolarmente sono numerosi nelle valli acquose esposte al cangiamento della temperatura.

Tutti i Cretins hanno il cranio deforme, particolarmente la parte posteriore di esso. La parte esteriore dell' occipite è più aspra e ruvida che all' ordinario, poichè i muscoli della nuca vi si attaccano sotto angoli retti. I denti sono irregolari, brutti, spesso doppj, e per lo più la fila superiore avanza l'inferiore. Egualmente sono deformi i tratti del volto. Le orecchie sono ben formate, e di grandezza considerabile, benchè manchi l' udito. Essi non hanno il filello, e spesso posseggono in luogo di questo una coronetta carnosa larga come la lingua. Spesso nascono col gozzo. La loro pelle è estremamente rilasciata ed appassita, e perciò vi nascono spesso rotture. Ora sono molto pelosi, ed ora mancano loro i peli anche ne' soliti luoghi del corpo. Il respiro ordinariamente penoso è cagionato da' gozzi grossi o da altri difetti. Manca loro quasi ordinariamente la favella. Solamente due di questi soggetti si

sono trovati che sapevano parlare chiaramente. Essi hanno poco appetito, vanno raramente di corpo, ma urinano spessissimo. Nel Valese, dopo che si sono asciugate le paludi e diradati i boschi, il numero de' Cretins si è diminuito.

Nella Tartaria Chinese spesso s'incontrano gozzi di una grossezza straordinaria; quelli che sono affetti da questo male sono imbecilli, ma sono venerati quasi nell'Asia intera e nell'Africa.

Tra l'utilità delle montagne possiamo contare con tutto il diritto le specie di animali che vivono sopra di esse, come le camozze, gli stambecchi ec.; le galline bianche alpestri, le pernici bianche, le oche di peluria ec.; farfalle, insetti ec.

Oltre ciò, sono le montagne la patria de' metalli e de' cristalli, e facilitano molto il ritrovamento di essi. La natura le ha destinate ancora pel deposito de' suoi più antichi monumenti, e pel luogo di adunanza de' monumenti della sua prima attività. Esse ci ajutano tanto per arricchire le nostre cognizioni, quanto ci dilettano le belle viste che godiamo sopra di esse. Esse, come con-

fessava Rousseau, esaltano il nostro spirito e lo innalzano a nuovi sentimenti.

In fine, possiamo con tutto il diritto chiamare le montagne il rifugio e l'asilo della libertà. Sia che i Mainotti non discendano dagli Spartani, essi sotto il giogo turco sono tanto liberi, quanto mai poteva essere lo Spartano della pianura. Gli Scozzesi montanari non sono ancora sottomessi, e gli Svizzeri fino ai tempi moderni sono stati gli eroi della libertà. Queste circostanze spiegano l'eccessivo desiderio degli Svizzeri di tornare alla loro patria, ed in ciò assomigliano loro tutti gli abitanti delle montagne, come anche gli abitanti di tutte le terre ingrate ma coltivate, le quali richiedono molta fatica. Più ch'è penosa la conservazione della vita, più che resta allontanato il lusso dalla maniera di vivere, più gli uomini si uniscono in società, e trovano in questo intimo legame ed affetto reciproco una felicità che cresce sempre alloraquando se ne rammentano. Questi abitanti ritornando dopo qualche assenza in patria, ordinariamente si trovano ingannati, e credono che la loro patria siasi cangiata; ma essi hanno accresciuti i loro bisogni, e la semplicità de' loro costumi, da' quali dipendeva quell' attaccamento, non

regna più in essi colla primiera schiettezza.

15. Altri fenomeni intorno alle montagne.

1. Il sole sulle montagne alte è splendidamente bianco. Una volta credevasi che lo splendore giallastro gli fosse proprio, e che lo conservasse così, riguardato quale stella fissa, come osserviamo nell' Aldebaran, che ha uno splendore rossiccio.

2. Il sole, la luna e tutte le stelle alloraquando esse si levano o tramontano sembrano più grandi che sulla pianura. Probabilmente nasce ciò dalla grande ed apparente estensione del cielo verso l' orizzonte, in confronto alla quale l' estensione verso il vertice sembra assai minore. Per mezzo di ciò la grandezza apparente di un grado sull' orizzonte, ed in conseguenza il diametro del sole che occupa circa un mezzo grado, deve comparire assai considerabile.

3. Il levare ed il tramontare del sole procede più rapidamente osservandolo sulle montagne che in pianura. L' aria sulle alture considerabili è più pura e più sottile, ed in conseguenza è minore la refrazione de'

raggi. Da ciò nasce che non vediamo il disco solare prima o dopo il sole stesso, come accade nelle regioni dell'aria più bassa e più grossa; ma lo ravvisiamo subito che passa l'orizzonte, e lo perdiamo di vista subito che tramonta.

4. Vediamo maggior numero di stelle, e vi scopriamo coll' occhio nudo gruppi considerabili che nella pianura sono invisibili. La loro luce è più splendida, e perde quello scintillare e tremolare pel quale nelle regioni basse le stelle fisse si distinguono da' pianeti. Quivi mancano i vapori, il di cui movimento dà all' occhio ora questa ora quella direzione del raggio della stella fissa per cui è cagionato propriamente lo scintillare.

5. Sulle alte montagne è più oscuro che in pianura, e la luce del sole è più debole poichè non vi ha luogo alcuna refrazione. Le nuvole stesse riflettono molta luce; se una nuvola, come la vediamo di sera, potesse comparire di notte, risplenderebbe più che la luna. Quindi nelle miniere profonde della Svezia è oscuro in tempo sereno, e chiaro quando il cielo è coperto di nuvole. L'aria sulle montagne alte è troppo sottile per riflettere la luce, ed essa vi è più

nericcia. Il turchino lo riceve essa da' vapori. L'aria sembra partecipare di fumo quando i vapori nuotano in essa asciutti, e quando la coerenza tra i vapori e l'aria è quasi distrutta, di modo che vi nascono spazj; essendo essa turchina, allora i vapori sono sciolti egualmente in essa ed egualmente diffusi come il sale sciolto nell' acqua. L'aria d'un turchino carico, ove nuotano nuvole molto bianche, può in conseguenza essere riguardata come indizio di pioggie nella giornata.

6. L'aria nelle alte regioni è più sottile. Essa è pesante per se stessa, e compressibile; quindi trovandoci in pianura, siamo circondati di una massa d'aria più compatta. Da ciò possiamo spiegare la grande stanchezza che sentiamo in principio trovandoci sulla cima di montagne alte, la quale però svanisce presto; ciò nasce da una compressione minore sul corpo e sulle di lui vene e fibre particolari, le quali si dilatano maggiormente, e producono una sensazione di stanchezza, che in appresso cagiona presto una situazione piacevole, mentre effettua un giuoco più libero delle forze naturali, e corrobora il corpo in modo che la stanchezza svanisce come un sogno. Nella

estensione più facile delle fibre e de' nervi, cerca Saussure la spiegazione della circostanza singolare, che malgrado la vicinanza della sommità del Monte bianco, ove secondo il termometro diminuì moltissimo il calore, e la esistenza della neve fece supporre il freddo; i colpi di sole erano tanto fastidiosi, ch' egli senza parasole non sapeva salvarsi dal gran calore (1). De Luc crede che vi debba aver influito qualche cosa locale; poichè sì egli che il suo fratello non sentirono mai cosa simile (2). Intanto la compressione dell' atmosfera sulle montagne più alte è bastantemente forte per condensare l' aria in guisa che sia atta alla respirazione. Oltre ciò si sono vedute volare le aquile sopra lo Chimborasso ed altre montagne alte, talchè l' aria vi è bastantemente elastica a portare questi uccelli.

Fin ora si è creduto che l' altezza di 2470 tese sia quella ove gli uomini possano respirare l' aria sottile. Nel mese di marzo 1802 il signor de Humbold colla sua compagnia di viaggio passò alcuni giorni nelle

(1) Ved. Voyage dans les Alpes tom. IV.
(2) Idées sur la Metor. tom. 2. §. 197 ec.

grandi pianure che circondano il Vulcano di Antisana, alto di 2107 tese, ove i bovi essendovi condotti vomitavano sangue. Alli 16 di marzo profittò egli del dolce pendìo fatto dalla neve, e montò fino a 2773 tese. L'aria vi conteneva 0,008 di acido carbonico, 0,218 di ossigeno e 0,774 azoto; il termometro di Reaumur stette a 15°, e non fece punto freddo, ma il sangue sortì a tutti fuori dalle labbra, dalle gengive e dagli occhj. Tutta la compagnia sentivasi molto fiacca, ed uno di essi fu preso da svenimenti. Essi videro il Condoro sopra di se. Nella spedizione alli 23 di giugno 1802, fatta sullo Tschimborasso, la società fece vedere che colla pazienza si possa soffrire ancora maggior rarefazione di aria. La compagnia riuscì a salire su questo colosso, e non mancarono che 250 tese per essere giunta alla di lui sommità. Una fila di montagne vulcaniche senza neve facilitò la salita fino all' altezza di 3031 tese. Gl' incomodi erano naturalmente maggiori che quando la compagnia salì l' Antisana. Anche alcuni giorni dopo il ritorno i viaggiatori si sentirono male; cosa che forse deve attribuirsi all' impressione dell' aria in quella regione alta, la quale, analizzandola,

diede 20 centesimi di gas ossigeno. Gl' Indiani condottivi dalla società se n'erano separati più presto, poichè credevano esservi condotti alla sicura morte. La società avrebbe continuato il cammino fino alla sommità, se in ciò non fosse stata impedita da una spaccatura grossissima del suolo. Ritornando essa, cadde una neve fortissima, in guisa che appena potevano vedersi; oltre ciò urtarono ad ogni istante contro pietre acute, per cui dovettero osservare la massima attenzione nel discendere.

Il breve soggiorno su queste alture loro fece vedere i quadri più spaventevoli. Essi furono involti da una nebbia invernale, tra mezzo alla quale scoprirono tratto tratto precipizj orridissimi. Nessun essere animato, nemmeno il Condoro, che sull' Antisana volava sulle loro teste, ravvivava l'aria. Piccoli muschj erano le sole figure organiche per le quali si rammentarono appartenere ad un globo abitato (1).

7. Sulle montagne alte si vedono i nembi

---

(1) Ved. Lettere di Humbold negli annali del museo nazionale di storia naturale quint. 8 p. 48 ec. quint. 10 p. 287 ec.

sotto di se, e si può contemplare senza timore lo spettacolo della loro furia e formazione. Saussure e Salabert, passando sopra una delle alpi più alte, e trovandosi tra i nembi, osservarono essere i loro corpi elettrici a segno, che le dita spontaneamente gettavano scintille. Essi avevano lo stesso sentimento come se fossero stati elettrizzati per arte (1). Le nuvolette bianche, comunemente nominate le PECORELLE, si veggono sopra di se anche trovandosi sopra altissimi monti (2). Esse senza dubbio sono composte dall'elettricità che sulla sommità di monti alti, secondo le osservazioni di Saussure, è spesso fortissima, anzi più forte che l'elettricità delle nuvole stesse (3).

8. L'acqua bollita nella valle è più calda che quella delle montagne. L'acqua sulle montagne, essendovi minore la compressione

---

(1) Ved. Brydone viaggi per la Sicilia e Malta tom. I pag. 178. 1777.

(2) Ved. Magazzeno di Gottinga vol. I. quint. I. pag. 38.

(3) Ved. Hube dell'evaporazione cap. 50 e 51. pag. 294-298. Istruzione nella fisica tom. 2 Lettera 32.

dell' atmosfera, bolle con un grado minore di calore che sulla spiaggia del mare, ove essendo maggiore la compressione dell' atmosfera, richiedesi maggior calore per far effettuare la bollitura. Sotto la compressione ordinaria dell' atmosfera la bollitura dell' acqua piovana si ha con 212° di Fahrenheit (80 di Reaumur). L' acqua essendone stata separata, l'aria, per quanto è possibile, può essere spinta al calore di 234° F. (89 e 4 quinti di R.) prima che bolla; ma appena che incomincia a bollire, ricade il termometro a 212° F. (80° R.). Nel vacuo l' acqua piovana ripiena di aria bolle con 68° R. Subito che bolle, il calore non si aumenta più. Negli stati di barometro che non sono più che alcuni gradi sotto i medj, si è trovato in egual proporzione il bollire anticipato col cadere dell' argento vivo nel barometro. Nello stato di barometro di 14 sino a 16 pollici, questa proporzione si cangia: ma siccome non esistono montagne tanto alte ove il barometro potesse cadere fino a questi punti; così il signor Achard ha proposto di misurare per mezzo di un barometro ben costruito il punto di bollitura dell' acqua sulle montagne, e di fissare secondo ciò l' altezza

della montagna. Egli ha indicato un tal barometro, e composto alcune tavole che indicano la proporzione della compressione dell'aria in confronto degli osservati punti di bollitura (1). Essendo basso lo stato del barometro, il lume vi brucia di più; ma meno chiaro, che quando esso è alto. In conseguenza il lume e la legna sulle montagne dovrebbero bruciare più alla lunga, ed il processo essere più durevole, ma la fiamma però non dovrebbe essere nè tanto forte nè tanto chiara quanto nella valle. Anche l'accensione dello spirito dovrebbe essere soggetto alle medesime circostanze.

9. Le stelle cadenti vedute sulle montagne sembrano cadere tanto in alto come quando si osservano nella pianura.

10. Sparando sulle montagne un' arma da fuoco, non è molto forte il suono, ma è inteso tanto di più giungendo alla valle.

11. L'aria per mezzo della rarefazione diventa più secca, come hanno fatto vedere assai chiaramente gli esperimenti igrometrici

---

(1) Ved. Magazin fuer das Neueste aus der Physik di Voigt, e Lichtenberg vol. III. quint. I. p. 163 ec.

di Saussure (1). Quindi regna sulle montagne un'aria assai secca. De Luc, per esempio, diseccandosi la sua canna d'india, perdette l'anello che consolidava il bottone alla canna, e fu obbligato, dopo averlo ritrovato, porvi frammezzo la carta; discendendo poi l'anello era immobile a segno, che in verun modo riescir poteva farlo girare. Gli abitanti di Butau e di Tibet ne' mesi di primavera, cessando il freddo, sogliono esporre all'aria le pecore uccise e sventrate le quali, particolarmente soffiando il vento del Nord, diventano tanto secche da potersi conservare alcuni anni di seguito, e questa carne è più saporita della fresca. Anche nel Perù sul pendio orientale delle Cordigliere si dissecca in tal modo la carne di vitello, particolarmente quando soffia il vento dell'Est.

12. L'aria secca aumenta moltissimo l'evaporazione insensibile: essa consuma. Gli abitanti delle montagne sono ordinariamente scarni, o almeno è difficile trovarvi, eccetto i Cretins, uomini gonfj, e carichi di grasso. Forse sarebbe convenevole agl' idropici di

(1) Ved. Hube istruzione nella fisica vol. 2 lett. 23 p. 175.

recarsi nelle capanne delle alpi (sennhuette) per farvi consumare l'Anassarca.

13. Le montagne hanno una grave forza attrattiva, la quale rendesi più sensibile di quanto si potrebbe aspettare considerandole in confronto alla massa del globo. La proprietà di attrarre le nuvole di pioggia, ed i nembi senza ajuto del vento, necessitandole perchè si volgano intorno alla sommità o vi scolino, potrebbe metter fuori di dubbio la loro attrazione; ma Bouguer e Condamine trovarono nel 1735, che il piombino, a motivo della vicinanza della montagna Pichinca, variò per 8 secondi dalla linea verticale. De la Caille fece una simile osservazione presso il Conigon in Roussillon. E Maskeline, per le sue misure esattissime ultimamente fatte, mise la cosa fuori di ogni dubbio. Egli sul lato meridionale e settentrionale dell' alta montagna isolata Shehallien in Pertshire, la quale si estende in lungo dall' est all' ovest, misurò la distanza di 40 e più stelle fisse dal Zenit colla massima esattezza, e ciò a più volte ripetute e trovò, che i Zenit de' suoi due punti, in conseguenza della direzione del piombino, erano distanti uno dall' altro per 54, 60 secondi.

Dietro misure geodetiche la differenza della latitudine geografica importò solamente 49, 94 secondi; era dunque chiaro che il piombino indicava l'arco tra i due Zenit per 11, 66 secondi, e quasi 12 secondi di troppo grande; cosa che non avrebbe potuto succedere se la montagna non l'avesse attratto su ciascun lato dal centro della terra per 6 secondi. Nelle piccole montagne l'attrazione non può rendersi sensibile per mezzo di strumenti (1).

14. Dell' altezza delle montagne.

Sotto il nome d'altezza delle montagne intendiamo quella linea che dalla sommità s'immagina discendere perpendicolarmente fino al livello del mare. Questa troviamo in due maniere, cioè MATEMATICAMENTE O FISICAMENTE.

MATEMATICAMENTE, coll' ajuto di misure reali come insegna la trigonometria, col livellare ec. Questo procedere però richiede grandissima esattezza, ed è accompagnato da molti incomodi, poichè è raro trovare al pie-

(1) Ved. Filos. Trans. 1775. 1778.

de della montagna una pianura a ciò atta; in oltre impediscono quest' operazione i rompimenti de' raggi che ingrandiscono l' angolo, i cangiamenti nelle regioni superiori, i venti, ed accidenti chimici.

Fisicamente, parte col termometro e parte col barometro, poichè più alto portiamo questo nell' atmosfera, tanto più leggera diventa la colonna d' aria che agisce sopra di esso, ed in conseguenza l' argento vivo non resta sul punto, come di 28 pollici parigini, e ricade. Il primo al quale venne in capo di servirsi del barometro per misurare le altezze fu Pascal (1). Mariotte, supponendo essere la densità dell' aria proporzionata alla forza compressiva, ha fissato la regola che „ lo stato dell' argento vivo, come proporzionato alla compressione dell' aria, cade in progressioni geometriche così, come lo stato dell' osservatore s' innalza in progressioni aritmetiche ".

Per esempio: sia l' altezza del barometro 28 pollici ovvero 336 linee; dobbiamo innalzarci 12,945 tese perchè il barometro ca-

(1) Traité de l'equilibre des Liqueurs et de la pesanteur de la masse de l'air. Paris 1663. 12.

li una linea, e stia a 335 linee: così ogni qualvolta s'innalzi in seguito per 12,945 tese, l'altezza del barometro deve calare una linea. Ma questa proporzione del calore non ha luogo che sul principio; nelle alture più elevate trovasi una differenza nel calare, gli spazj diventano minori e non restano i medesimi. Il calore ed il freddo cangiano molto l'elasticità e la densità dell'aria. Essendo l'aria calda, è necessario salire più alto, onde l'argento vivo cali tanto, quanto con minor salita cala nell'aria fredda. Per esempio, per ciascun grado indicato dal termometro di Fahrenheit sopra 70°, è bisogno montare 5 piedi di più che quando la temperatura sta a 70°, e per ciascun grado sotto 70° devonsi dedurre 5 piedi. Oltreciò la colonna di argento vivo stessa viene prolungata dal calore e raccorciata dal freddo senza che l'aria cangi il peso: poi i cangiamenti del barometro per mezzo dell'aria dominante sopra diverse altezze non sono proporzionati; così il barometro nella valle, stando a 27'', e calando 1'', trasportato sulla montagna ove stava a 18'', ed in conseguenza un terzo di meno, calerà molto meno di 211 terzi: ciò rende assai difficile le misure delle altezze

per mezzo del barometro (1). Finalmente il peso specifico dell' argento vivo impiegatovi non è sempre eguale, e ciò rende necessarie nuove precauzioni, poichè si pretende aver osservato (2) che l'argento vivo di vendita sia diverso da 13,00 fino a 14,11, onde potrebbe nascere che non potendo confrontare un barometro con un altro già praticato, un luogo il quale avesse la medesima altezza di un altro sopra il livello del mare, potesse ciò non ostante essere trovato 2000 piedi più alto dell' altro.

Più d' ogni altro si sono resi meritevoli intorno alle misure delle altezze col barometro Saussure e De Luc. L' ultimo ha cercato di stabilire l' influenza della temperatura dell' aria e dell' argento vivo (3), di perfezionare maggiormente gli stromenti, e

---

(1) Saussure voyage dans les Alpes tom. I. tom. II. Neufchat. 1779 tom. III. e IV. Geneve 1786. 4.

(2) Ved. J. G. di Magellan, tradotto ed inserito nella Mineralogia di Cronstedt 2 ediz. Lond. 1788. 8.

(3) Ved. Recherches sur les modifications de l'atmosphere, Geneve 1772. 4 vol. 2 tradotto in tedesco da Gehler 8. Idees sur la météreologie. Lond. 1786. 2 vol. in tedesco presso Nicolai. Berl. 1787 ec. De Luc ha trovato forti opposizioni da Schuckburg e da Roy.

di stabilire una formola comoda per calcolare le altezze secondo il calare del barometro. Questa formola è quasi generalmente adottata, e si trova dapertutto accennata.

Per quanto sappiamo finora, è lo Tschimborasso la montagna più alta del globo nostro. Essa, secondo Condamine, ha 21136 piedi d'altezza, dunque non ancora pienamente sette ottavi d'un miglio geografico. Il semi-

---

Il primo, viaggiando nella Svizzera, ha ripetuto le misure di De Luc su i medesimi luoghi, ed ha misurato trigonometricamente e poi barometricamente alcuni luoghi ancora più alti. I saggi di ambedue trovansi nel Philos. trans. vol. 67 part. 2. Ed in Resenthal Beytraege zur Lehre von Barometern und Thermometern vol. 2. Gotha 1782. 8. Oltre di questo è importante vedere su questo articolo Kaestner Anmerkungen ueber die Markscheidekunst nebst einer Abhandlung von Hoehenmessungen durch das Thermometer. Goett. 1775. 8. Magellan descrizione de' nuovi barometri con un' istruzione come adoprarli nelle misure delle altezze ec. trad. dal franc. Lips. 1782. 8. Mayer uber das Ausmessen der Waerme in Ruecksicht um Auwendung auf das Hochenmessen mit dem Barometer. Lip. 1796. 8.

Ved. la descrizione di un nuovo barometro di viaggio per misurare le altezze, di Hamilton, inserita nel Transact of the Royal Frish Acad. vol. V., ed un estratto da ciò nel Magazin foer den Neuesten Zustand der Naturkunde di Voigt. vol. I. quint. 1 p. 124.

diametro del globo importa 860 di tali miglia: dunque la montagna più alta non forma ancora 1/1017 del semidiametro. Nella luna si osservano montagne sul di lei margine alte di 25000 piedi parigini, ciocchè forma 1/234 del semidiametro della luna.

Per dare alcune nozioni intorno all' elevazione sopra il livello del mare, e per poterle confrontare tra loro, accennerò le misure di alcune altezze secondo il grado della loro elevazione.

Le misure trigonometriche fatte due volte da Humboldt riguardo allo Tschimborasso danno quasi con sicurezza un' altezza di 3267 tese. Esso, come tutte le montagne alte delle Ande, non è composto di granito, ma dal piede fino alla sommità, di porfido contenente feldispato, blenda, cornea e grisolito vulcanico, ed è formato tratto tratto in colonne. Questo strato di porfido è grosso 1900 tese (1).

Si vuole che il Descabesado nel Chilì

(1) Ved. Annali del museo nazionale di storia naturale quint. VI.I. pag. 148 ec., e quint. X pag. 288 ec.

non sia punto inferiore allo Tschimborasso, ma non viene accennata la sua altezza (1).

Dopo queste due seguono, secondo la loro altezza sopra il livello del mare e secondo l'antica misura in piedi di Francia (2),

Cayambe-Orca in Quito sotto l'Equatore,		secondo Buffon (3),	piedi 18180
L'Antisana in Quito un Vulcano	„	„ „	„ 18120
Cotopaxi in Quito Vulcano	„	„ Bouguer (B)	„ 17780
Tunguragua in Quito Vulcano	„	„ Buffon	„ 15738
Cote-Catsche in Quito Vulcano	„	„ „	„ 15420
Sinchutstogon in Quito	„	„ „	„ 15420
Chussalong in Quito	„	„ Bouguer (B)	„ 14856
Corasson	„ „	„ Cassini (G)	„ 14820
Detto	„ „	„ „ (B)	„ 16217
Detto	„ „	„ Bouguer (B)	„ 14360
Cargavi-Raso	„ „	„ Buffon	„ 14700
Monteblanco in Faucigny (4)	„	„ Saussure (B)	„ 14676

(1) Ved. Molina, Saggio di una storia naturale del Chili, traduzione dall' italiano. Lipsia 1786. 8 pag. 48.

(2) Nel seguente registro B significa misura barometrica, G misura geometrica ed S stima probabile.

(3) Nel suo trattato sull' altezza delle montagne.

(4) Saussure fu il primo mortale che addì 3 d'ago-

Montebianco in Faucigny	secondo De Luc (B)	piedi	14652
Detto "	" Schukburg (G)	"	14706
Detto "	" Pictet (G e B)	"	14586
Il monte Egmont nella parte settentr. della Nuova Zeelanda	" Forster (S)	"	14373
Il monte Rosa	" Schuckburg (G)	"	14168
Pitchincha presso Quito nel Perù	" Buffon	"	14040
Detto "	" Bouguer (G)	"	14604
Detto "	" " (B)	"	14303
Aiguille d'Argentier in Linguadocca	" Schuckburg	"	12584
Ophyr sopra Sumatra, precisamente sotto l'Equatore *(1)*	" Marsden (S)	"	12163

---

sto 1787 montò sulla cima del Monte Bianco. Il barometro vi stette a 16 pollici parigini e 144/150 linee, Il termometro d'argento vivo di 80 parti stette a 1,° 3. L'acqua bolliva al 68,° 998 di questo termometro. Ved. Saussure Relation abregée d'un voyage à la cime du Montblanc en août 1787 e nel Magaz. di Gotha. V. quint. 1. pag. 24. Il medio tra le misure trigonometriche di Schuckburgh e le geometriche e barometriche di Pictet dà 14643 piedi. Questo differisce solamente 9 piedi dalla misura di De Luc, e mi sembra che ciò sia tanto esatto, per quanto si possa aspettare.

(1) Marsden nella sua history of Sumatra l'in-

Pico di Teneriffa (1)	secondo de Borda (Geß) piedi	11516
Detto	„ Bouguer (B)	„ 12426
Detto	„ Feuillee's (G)	„ 13298
Detto	„ Heberden (2)	„ 14430
Il Mont Perdu tra i Pirenei (3)	„ Ramond	„ 10578
L'Etna, la punta più alta (4)	„ Schuckburgh (G)	„ 10219
Washington, tra le montagne bianche nell'America settentrionale	„ Tim	„ 10000
Terelou nella Carniola	„ Hacquel e Floriantschitsch	„ 10000

dica cinquecento cinquanta sette piedi più alta del pico di Teneriffa.

(1) Philosophal Transaction vol. 27 pag. 356. Egli lo calcola a 15396 piedi inglesi che fanno 2405, 6 tese di Francia.

(2) Secondo la relazione di Staunton sul viaggio d'ambasciata di Macartney, il signor Johnstone che era montato sulla montagna calcolò, per mezzo di una misura geometrica, la di lei altezza a 2023 fili (12138 piedi inglesi).

(3) E' forse il più alto. Ved. (Ramonnd) observations faites dans les Pyrenées ec. Paris 1789 Vol. 2 opera buonissima.

(4) Trattato sull'altezza dell'Etna nelle collezioni di oggetti fisici e di storia naturale di Lipsia. Vol. 2. Ved. Brydones nel suo Taur Troug Sicilj and Malta, il quale lo calcola a 10630 piedi.

La ghiacciaja Buèt in Faucigny	„ Schuckburg (G) piedi		9506
Detta	„ Saussure (B)	„	9482
Detta	„ De Luc (S)	„	9463
Monte sopra Otaiti	„ Forster (S)	„	9350
Monte Rotondo sopra la Corsica	„ Baral	„	9294
Canigou tra i Pirenei	„ Cassini (G)	„	8646
Detto	„ Maraldo	„	8646
Mousset tra i Pirenei	„ De Luc	„	8461
S. Gottardo (1)	„ Onuphrius	„	8264
S. Bernardo punta Sud est	„ Buffon	„	7644
Alle Blanche in Savoja	„ „	„	7494
Altai il piccolo	„ Laxmann	„	6780
Monte d' or in Auvergne	„ Cassini	„	6504
Detto	„ Lambert	„	6006
Olimpo nella Grecia	„ Buffon	„	6180
Pico Ruivo, la montagna più alta in Inghilterra	„ Heberdem	„	5281
La Coste in Auvergne	„ Kaestner	„	4956
Riesenkuppe	„ Gersdorff	„	4920

---

(1) Gruner, parlando delle ghiacciaje della Svizzera, lo stima 18000 piedi. Generalmente sono i suoi calcoli troppo grandi. Anche al monte Toli in Glaris dà egli 18000 piedi, allo Schreckhorn 16344, allo Strubel 15450, al Furca 15132; in conseguenza sarebbero tutti più alti del Montebianco.

Vesuvio	secondo Schuckburgh	piedi 3700
Fichtelberg	„ Charpentier	„ 3621
Brocken il monte più alto della Germania	„ Rosenthal	„ 3572
Detto	„ Zimmermann (B)	„ 3540
Detto	„ Silberschlag (G)	„ 3520
Argunsk (1)	„ la Choppe	„ [illegible]
La montagna della Tavola al capo di Buona-Speranza	„ Philosop. Trans.	„ 3437
Raticosa, la montagna più alta tra gli Appennini	„ Scuckburgh (G)	„ 2734
Saleve, montagna in Savoja, la cima	„ De Luc	„ 2780
Detta, alla montata delle gradine	„ „	„ 1810
Bern	„ „	„ 1650
Fulda	„ il P. Gotthard	„ 1810
Lausanne	„ De Luc	„ 1560
L'acque minerali di Flensburg	„ Gersdorff	„ 1542
Annecy	„ De Luc	„ 1389
Il lago di Biel	„ Saussure	„ 1306
Ginevra	„ Schuckburgh	„ 1249
Il lago di Ginevra	„ „	„ 1155
Le sponde del Danubio presso Ulma	„ la Chappe	„ 1152

---

(1) Voyage en Siberie, fait par ordre du Roi en 1761 col. par M. l'Abbé Chappe l'Auteroche Paris 1768 4 vol.

Le sponde del Danubio presso Donau-Werth	secondo la Chappe	piedi 1138
Dette presso Ingolstadt	„ „	„ 1000
Dette presso Ratisbona	„ „	„ 972
Dette presso Passavia	„ „	„ 789
Dette presso Linz	„ „	„ 689
Dette presso Vienna	„ „	„ 480
Herrnhuth	„ Charpentier	„ 944
Detto	„ Gersdorff	„ 900
Gotha	„ Rosenthal	„ 878
Erfurth	„ „	„ 694
Kasan di Wolga	„ la Chappe	„ 580
Halle sulla Saala	„ Charpentier	„ 574
Lione	„ de Luc	„ 528
Lipsia	„ Gersdorff	„ 336
L'osservatorio di Marsiglia	„ Cassini	„ 144
Parigi	„ la Chappe	„ 126
L' osservatorio di Parigi	„ „	„ 378
Berlino	„ Kaestner	„ 123
Dessau	„ Gersdorff	„ 118
Il Corso di Roma	„ Scuckburgh	„ 88
Ancora sopra il Tevere	„ „	„ 56
Londra. altezza media del Tamigi	„ „	„ 40
Cuben	„ Charpentier	„ 29

Napoli Casa isolata
presso Chiaja secondo Schuckburg . piedi 26 (1)

17. Delle valli.

I monti sono divisi tra loro o per mezzo di cavature prodotte dall' acqua atmosferica o da quella che originalmente vi scola, o per bacini comunemente chiamati valli.

Esse, prendendo la direzione paralella colle montagne, sono chiamate VALLI PARALELLE, ma distaccandosi da esse sono nominate VALLI TRASVERSALI. Le valli paralelle più corte finiscono nelle trasversali, e queste nuovamente nelle valli paralelle più rimote, e ciò forma la valle principale che segue l' andamento delle montagne, nel di cui mezzo scuopresi il letto di un fiume principale, ove si scaricano tutti i ruscelli e torrenti che scaturiscono dalle valli trasversali. La valle principale si nomina valle di longitudine.

---

(1) Un confronto piacevolissimo di moltissime alture misurate trovasi nel Tableau comparatif des principaux montagnes ec. di Rozier, Journal Sept. 1783 ed in tedesco nel calendario Fisico di Tralle pel 1786.

Sulla formazione delle valli, e sull'influenza delle acque atmosferiche sopra di esse, e sulla loro direzione secondo il corso antico de' ruscelli e fiumi, ha scritto assai bene Voigt ne' suoi eccellenti trattati intorno alla mineralogia ed ai minatori, tom. 3. Weimar 1791; come anche il consigliere Heim in Meiningen nel suo saggio geologico sulla formazione delle valli e dei torrenti, Weimar 1791, 8. Si trovano anche molte cose su questo proposito nella sua descrizione geologica della Selva di Turingia, e particolarmente nel primo tomo che tratta della figura esteriore della detta Selva (Meiningen 1796.)

Spaccato della terra.

Ignoriamo ancora molte cose riguardo all'interno della terra. Le maggiori profondità ove sono discesi gli uomini forse non oltrepasseranno le 300 verghe del Reno ovvero un settimo d'un miglio geografico; inoltre, l'aria compressa e condensata probabilmente si opporrebbe a qualunque tentativo per soddisfare la curiosità degli uomini, se questi tentassero di voler discendere fino al-

la profondità d'un quarto di miglio geografico.

Se, per esempio, con una forza soprannaturale potesse approfondarsi una miniera per un miglio geografico, allora, per mezzo delle aperture procurate all'aria sotterranea assai compressa e riscaldata, si cagionerebbero le più violenti rivoluzioni (1). Maupertuis difficilmente avria meditato con profondità e seriamente sulla sua proposizione di scavare un buco fino al centro della Terra, per cui fu da Voltaire esposto alle più amare derisioni.

A. Degli antri.

La natura stessa, per mezzo di antri maggiori o minori i di cui accessi non ci sono sempre vietati, ci ha dato occasione di vagare sotto la superficie della terra. Questi antri, contemplando lo spaccato della terra,

(1) Ved. Voigt Neues Magazin Vol. I. quint. I. pag. 144 ove si trova un estratto della notizia del Consigl. Humbold sopra un apparato di salvamento nelle miniere e ne' condotti di esse, in occasione di tempo cattivo o di vapore di polvere.

forse sarebbero per noi l'oggetto più sorprendente. In alcuni luoghi gli uomini, fino da' tempi più rimoti, come prima di Mosè, si sono preparati accessi alle viscere della terra, e vi hanno formato miniere, ed introdotto la luce del giorno ne' viottoli orizzontali di esse ec. Perciò possiamo con tutto il diritto dividere gli antri del globo in NATURALI ed in ARTEFATTI.

I DEGLI ANTRI ARTEFATTI.

Antri artificiali sono quelle volte e caverne sotterranee, quelle miniere di metallo, cave di pietre, e condotti sotterranei, che dagli uomini sono stati costruiti per diverse mire. Di questi meritano essere accennati particolarmente

1. Le CATACOMBE (1) situate nelle montagne calcari sulla parte occidentale del Nilo. Esse sono caverne di sepoltura ove i più antichi abitanti dell'Egitto, i Trogloditi, conservarono piuttosto i loro morti, ch'essi stessi vi abitassero. Della stessa natura è an-

---

(1) Da *Κατὰ* e *Κομβος*, che significa un antro nella profondità.

che il loro Labirinto tanto ammirato dagli antichi (1). Dell' istesso gusto, della medesima destinazione e di sorprendente assomiglianza sono

2. Le Catacombe di Roma e di Napoli. Da queste catacombe solo potrebbono congetturare sull' origine rimotissima degli abitanti d' Italia la quale monta al di là della nostra storia. Il numero delle catacombe è considerabile, ma non le conosciamo ancora tutte, poichè in parte non vi sono state fatte le ricerche necessarie, e in parte sono state murate; ciò non ostante gli andamenti delle catacombe di Roma, le quali furono visitate, forse importeranno più di 100 miglia italiane o più di 25 geografiche. Tra le più frequentate si contano quelle presso la chiesa di S. Sebastiano: esse, cavate dentro un terreno asciutto e solido assomigliante al tufo, formano in alcuni luoghi diversi piani, di modo che un andamento passa sotto l' altro, ed alcuni siti sono murati di mattoni. Camminandovi, si monta e si discende; e siccome gli andamenti sono stretti, e talvolta

(1) Herod. 2, 148 Diod. 1. c. 13. 33.

bassi, è necessario che uno vada appresso l'altro, e secondo i luoghi anche curvato. Vi s' incontrano alcune camere e gabinetti larghi di 4 in 6 piedi, e lunghi di 6 in 8. Nelle pareti si veggono profondità innumerabili, quasi spartimenti lunghi di 4 in 5 palmi, ed alti di un palmo solo o di uno e mezzo, la di cui profondità è assai varia. Queste profondità, lunghe dell' altezza d' un uomo, sono chiuse con una lastra di marmo contenente un' iscrizione, dietro la quale si trova quasi sempre uno scheletro umano; ma ordinariamente sono aperte e vuote, mentre alla fine del secolo decimo sesto s' incominciò a considerare queste catacombe come tesori inesauribili di sante reliquie; per tal fine furono tenuti per opera de' Cristiani de' quali si disse, di aver quivi abitato ed esercitato il loro culto; gli ornamenti parte consistenti in Termi rovesciati, o in rappresentazioni, come la Diana cercando Endimione; parte in simboli che fanno rammentare l' Egitto ed i giroglifici; i vasi, i vasetti lacrimali, lampane riempiute di poco olio condensato, il vino sparso sul suolo ordinariamente spacciato per sangue de' martiri, le

iscrizioni stesse (1) ci fanno conoscere per lo più le catacombe quale opera de' tempi pagani fabbricate nell' età assai rimota. I Cristiani difficilmente avrebbero potuto intraprendere una tal opera ed eseguirla. Tra i Romani usavasi in tutt' i tempi il seppellire i morti; questo però nelle prime loro epoche fu costume dominante. In appresso si seppellivano solamente i fanciulli e le persone povere, intorno alle quali non si voleva spendere per farle abbruciare. E' anche credibile che quivi si abbiano conservato i vasi ed i vasetti lagrimali delle persone ricche, i quali spesso vi si trovano murati. Queste catacombe sono descritte spessissimo (2),

---

(1) Diis Manibus, che essendo abbreviato D. M., è spiegato dagli Ecclesiastici Romani per Deo Maximo; ed essendo scritto intieramente, è riguardato come errore nato dall' ignoranza de' primi Cristiani: così χρηςε χαιρε, Suaviter vale, sta bene, è da essi interpretato per Salve Christe e pie Zeses (Ζησεις) per pie Jesus benchè la connessione non soffre punto queste spiegazioni ridicole.

(2) Roma subterranea novissima Pauli Aringhii tom. 2 fol. Rom. 1651. Opera eccellente della quale si ha

ma forse non ancora da alcun antiquario critico o da un naturalista. Dicesi che gli andamenti prendano la stessa direzione delle vene della Puzzolana, che forse costruendo le catacombe vi fu scoperta. Quelle di Napoli sono conservate assai meglio. Gli andamenti sono più alti e più larghi in guisa che 6 persone, una accanto l'altra, vi possono camminare, e sono tagliati per lo più dentro la roccia. L'entrata più conosciuta sotto l' altare della chiesa di S. Gennaro è interamente tagliata dentro la roccia, e consiste in un corridojo lungo, di 18 piedi di larghezza e 14 d' altezza: queste catacombe comunicano sotto tre chiese ed un monastero, e sono costruite in tre gallerie una sopra l' altra, alcune delle quali sono riempiute di terra, e l' ultima è affatto impraticabile. Di quando in

---

un estratto. Arnhein 1671 in 12. Quest' opera serve di base a quella di Ant. Bosins. Rom. 1632 Zorn dissert. Catacumbis Lips. 1703. Keystler neueste. Reisen da Schntze. Aunov. 1754 tom. I. p. 510 poi 605 ec. tom. II. 1796. Valkmann historisch Kritische Nachrichten von Italien II. tom. p. 196. 558 III. tom. p. 68. 70. Particolarmente Archenholz England und Italien, nuova edizione. Lips. 1787. 4 tomo.

quando s'incontrano in esse piazze di diversa grandezza, come cappelle e stanze con un gran numero di nicchie. Peccato che la superstizione mercenaria e la pigrizia rendano difficile l'esame di questi arditi sotterranei.

3. I sotterranei presso Kiow nella piccola Russia, dei quali si dice che si estendano fino a Smolensko, e formino diverse cellule, cappelle e camere e corridoj piccoli e grandi, ove si trovano molti corpi in parte ancora intatti (1), sembrano non solamente essere destinati per formare i sepolcri, ma esservi per tal fine costruiti a bella posta.

4. Molti sotterranei della Palestina. Sappiamo dalla Sacra Scrittura che intorno al principio della cronologia era costume dominante degli Ebrei, i quali forse l'avevano portato dall'Egitto, di seppellire i loro morti dentro le caverne di rocce. Questo vi si pratica ancora oggidì, per esempio, nella caverna Garizein presso la città Naplusa.

---

(1) Herbinii religiosae Kyoviensis cryptae. Ien. 1675. 8. Buck geograf. mathem. Abhandlung von einigen in der Erde denkvvurdigen Hoelen.

Del medesimo tenore sono anche i sotterranei presso il convento di S. Saba, tre ore distante da Bethleem.

5. Le caverne sul lato orientale del Nilo sono fatte in granito; forse non sono altro che cave di pietre, ove gli antichi Egizj cavavano le masse di pietre per costruire le piramidi e gli obelischi.

6. Simili a queste sono le caverne di Horeb e quelle di Thamud, (Tschamud) ambedue nell' Arabia Petrea: anch' esse sono cavate dentro il granito di diversi colori, ove si trovano Dendrite. E' probabile che gli Egizj abbiano tolto anche quivi le masse per costruire le piramidi, poichè, senza quistionare se i primi abitanti dell' Arabia vi abitassero o no (1), non sembrano essere costruite a tal' uopo.

7. Il labirinto di Candia, ovvero Creta, null' altro è che una spaziosissima cava di pietre, ove forse dapprima avrà lavorato Dedalo. Su tutt' i lati s' incrociano diversi corridoj. Quasi tutti sono alti 7 sino a 8 piedi e larghi 6 fino a 10 e più, e tagliati

---

(1) Michaelis comment. de traglodytis. Goett. s.

lisci dentro la roccia: il numero di essi non si può fissare. Alcuni formano linee curve, conducono insensibilmente ad una piazza grande riposta sopra immensi pilastri e continuano lontano sul lato opposto. Altri, dopo aver fatto molti giri, si dividono in diverse braccia che in ultimo finiscono con un muro di roccia, ove si è necessitato di tornare in dietro. Un giro curvo conduce ad una bella grotta la di cui cupola è voltata assai alta, e probabilmente formata dalla natura. Tournefort vuole che l'intero labirinto sia una caverna fatta dalla natura: egli confessa però non essere lo stato presente di essa cagionato dalla natura, ma che la caverna sia lavorata, allargata e resa praticabile da uomini. La ragione principale da lui adotta, esternata egualmente da Pococke, cioè che la pietra di colore cenericcio posta in istrati orizzontali sia troppo morbida perchè possa essere stata impiegata alla costruzione di fabbriche, è forse di poco rilievo. Piuttosto dobbiamo supporre che gl' istrumenti molto antichi e rozzi non erano capaci a lavorare le pietre dure che tardi, allora quando il metallo fu maggiormente perfezionato, e che perciò gli abitanti cercarono pietre più morbide.

Oltre ciò non è necessario che tutte le pietre ivi cavate s'impiegassero alla costruzione. Pe' primi, saggi di scultura sicuramente si servirono di pietre più morbide. Il massimo incomodo di questa grotta è la mancanza del passaggio di aria, e gli sciami di nottole che vi dimorano.

8. Le volte ed i corridoj sotterranei di Parigi in pietra calcare sono egualmente cave fatte dall'arte. Parigi è quasi interamente costruito colle pietre cavate sotto la città; ma la Municipalità, temendo da ciò un qualche sinistro accidente, ha vietato la continuazione di questo procedere. Due frati desiderosi per visitarle, si smarirono in esse, e cercandoli, vi furono trovati morti, e ad uno di essi era mangiata via la mano. Storielle simili si raccontano di tutt' i sotterranei finora accennati.

9. Le caverne di Mastrich, nel monte di S. Pietro, sono cave di pietra arenaria, ove si sono lasciati i pilastri a bella posta per sostenere la volta. Il catrame che vi si scopre in una certa altezza può essere riguardato come segno che per l'addietro vi passavano i carri e le vetture. L'entrata è spaziosa come i condotti delle miniere, lar-

ga ed alta di 8 piedi. La via principale è lunga più d' un' ora, e conduce ad un altro uscio. La via per un tratto considerabile è coperta d'una volta artefatta, e fuori di questo sono le volte costruite secondo lo squadro. I pilastri sono assai regolari. L' intera montagna è composta di una pietra calcare, al tasto granosa, tenente un mezzo tra la marna e la creta: essa è di morbida rottura, e diventa dura essendo esposta all' aria libera. Vi sono centinaja di vie secondarie; una conduce a Luettich, un' altra a Tongern ec. Per quanto, dice de Luc, le cose vedute sull' Harz mi abbiano ispirato un' alta idea dell' industria degli abitanti di esso; ciò non ostante è nulla in confronto de' lavori straordinarj veduti ne' corridoj sotterranei della montagna di S. Pietro, l' origine de' quali si perde nella storia oscura del passato. Mi sembrava trovarmi ne' corridoj incrocicchiati di un grandissimo chiostro. L' intera montagna è un continuo labirinto di corridoj egualmente alti, ove dapertutto due carri si possono schivare. Entrandovi si sente sempre un vento straordinariamente freddo, che cessa inoltrandosi più innanzi, ove si ha un calore moderato.

10. La grotta Dragonara (forse si direbbe meglio Traconaria da Tracones come, secondo Vossio, (1) si chiamavano ne' tempi medj gli antri e gli andamenti sotterranei) presso il promontorio Miseno ha sofferto molto, ma può ancora essere visitata. Non si sa precisamente cosa farne. Alcuni vogliono che siano cisterne per raccoglierví l'acqua piovana; altri le tengono per cantine, e magazzini della flotta di Misenò; altri poi credono che vi si abbia cavato solamente la pozzolana. La grotta riposa sopra 12 pilastri grandi, da' quali è divisa in 5 andamenti. Il medio è lungo 180 piedi, senza contare l'entrata di 60 piedi. Ciascun andamento è largo 4 piedi. L'opera murata è fatta di pietre da taglio quadre.

11. Le sotterranee abitazioni spaziose ed estese nelle miniere di sale a Bochnia e Wieliczko, ove si lavora presentemente quasi 1000 piedi sotto terra. Sarà difficile trovare sotto terra stabilimenti più spaziosi. Gli andamenti di Wieliczko si estendono sopra due mila tese (120 pollici per tesa)

---

(1) Lettere sulla storia della terra e dell'uomo vol. I. Lettera 83. De vitiis sermonis cap. 53.

dal nord al sud, e quattrocento dall' est all'ovest, ed inoltre sono larghi a segno, che due carri possono avanzarsi comodamente uno accanto l'altro. Essi hanno 40 piedi e più d'altezza. Vi sono anche sale grandissime poste una sopra l'altra. La costruzione, senza che gli strati di sale abbiano ceduto, è composta di tre piani, de' quali ciascuno è profondo 30 tese e più; il primo ne contiene 35. Al primo piano conducono a Wieliczko 14 scavi, ed una scala a chiocciola. Agli altri due si giunge per mezzo di gradinate tagliate nel sale. Nel primo piano sono sette cappelle consacrate a diversi santi, ove gli altari, il crocifisso, le statue colossali de' santi, le colonne ritorte, i candelabri, il pulpito, i confessionarj, ed in somma tutto quello che ad una chiesa appartiene è formato di sale. Particolarmente vi si distingue la statua di Augusto fatta dell'istesso sale cristallizzato. La volta, il pavimento, le pareti, i sedili ec. dovrebbero luccicare, se l'eterno fumo delle lampade non vi tingesse ben presto tutto di nero. Vi si trovano magazzini smisurati per conservarvi il sale imballato nelle botti, il quale non può essere conservato meglio che in questi luoghi

asciutti; inoltre si veggono stalle ove, oltre il foraggio, possono starvi 20 in 30 cavalli; poichè i cavalli, una volta lasciati in giù, non sono più tirati alla superficie, l'aria vi conviene loro benissimo, ma per disgrazia quasi tutti diventano ciechi. Valerebbe la pena di esaminare se ciò nasca dal sale o dalla privazione della luce. I cavalli morendovi sono gettati in un pozzo profondo situato nel secondo piano. Gli uomini si rilevano tre volte per giorno, cioè di 8 ore in 8 ore. E' dunque senza fondamento, che alcune famiglie siano quivi stabilite perpetuamente, e che vi nascano e muojano molte persone senza aver mai veduto la luce del giorno. Sarebbe forse convenevole a quelli che soffrono ne' polmoni di soggiornarvi per qualche tempo, poichè dal sale si sviluppa una quantità di aria deflogisticata. I minatori diventano tutti vecchj. Vi è poc' acqua in queste miniere di sale, e sicuramente non esiste alcuna miniera nel mondo, ove si possa camminare giornate intere senza bagnarsi i piedi come quivi. Ciò non ostante vi si trovano anche alcuni laghi, e, quello che meno si dovrebbe aspettare, anche una sorgente abbondante di acqua dolce, che ser-

ve per gli animali e per gli uomini. In Bochnia, due ore distante da Wieliczko, regna nelle miniere di sale lo stesso sistema; ma tutto è più piccolo, ed è da credersi che, volendo, ben presto si riunirebbero le due miniere. Se qualcheduno impiega ogni giorno due ore per camminare ne' condotti di Wieliczko, per esaminarli non finirà in 6 settimane. Già nel 1237 si fa menzione di queste miniere come di una cosa conosciuta: presentemente vi lavorano in ambidue i luoghi 800 minatori, senza contare una sessantina di ufficianti. Quivi, come in tutti gli antri profondi, possiamo convincerci col solo colpo d' occhio della diminuzione della gravità. In queste miniere s' impiegano uomini deboli per trasportare masse che oltrepasserebbero la forza degli uomini robusti sulla superficie della terra. Pesi di 2 quintali sono portati da ragazzi di 12 anni. L' aria condensata ha sicuramente in ciò la massima parte, mentre in essa, quasi come nell'acqua, diminuisce il peso de' corpi. L' attrazione della terra avvicinandosi al centro, diminuisce anche sicuramente in proporzione diretta. Nel centro è zero. Sulla metà del semidiametro è mezza; sul quarto o il decimo è un quarto o

il decimo, e sulla superficie è più forte. Via da essa si diminuisce in proporzione inversa de' quadrati delle distanze, ed è quattro volte più piccola quando è distante due volte, e cento volte quando è distante dieci.

12. Le miniere di carbon fossile presso Whitehaven in Cumberland. Esse si estendono profondamente sotto mare, di modo che vascelli grandi passano sopra le teste de' lavoranti. Anche quivi è stato necessario di lasciarvi grandi colonne di carbon fossile per evitare la caduta della volta. Contenendo il carbone fossile molta pirite, e sviluppando molt' aria infiammabile la quale, avvicinandosi il fuoco, facilmente si accende e rompe tutto, è necessario di vegliare perchè in queste miniere non si porti il lume, e perciò gl'Inglesi si servono di ruote rigate d'acciajo per illuminarle. Queste macchine messe in giro da ruote spinte dall' acqua, e battendo continuamente nelle pietre fuocaje, forniscono un lume assai chiaro. Nella contea di York diverse miniere di carbone si sono incendiate da alcuni anni a questa parte, le quali, come vulcani nuovi, si procurano delle sortite per mezzo delle scosse di terra.

2. Degli antri naturali.

Gli antri naturali sono del tutto incalcolabili. Di pochissimi conosciamo l'accesso, ed è ancora minore il numero di quelli che abbiamo visitati; ma ciò non ostante potrebbe il numero di questi ultimi essere considerabile a segno da richiedere volumi interi per descriverli (1).

Potremo dividerli, secondo la loro origine, in ORIGINARJ, e NATI PIU' TARDI. Gli antri originarj sarebbero quelli che nacquero alloraquando la terra diventò compatta, e

---

(1) Beschreibung merkvvurdiger Hoehlen. Supplemento alla storia fisica della terra pubblicato da Rosenmueller e Tillesius, Lips. 1799. Beschreibung der groesten and merkvvuerdigsten Hohlender Erde, dedicata a tutti quelli che amano il sublime ed il bello della natura da Ritter. Amb. 1801. In queste due opere si trovano descritti pochissimi antri; nell'ultima se ne contano solamente 13. In ambedue non si è fatta menzione degli antri presso il lago di Cirknitz, presso Adelsberg nella Carniela, presso Lung., presso Trieste, presso il lago di Thun, presso il Missisippi ec. Possiamo ancora accennare J. Fr. Buck geographisch mathematische Abhandlung von einigen in der Erde denkvvuerdigen Hoehlen.

si strinse, come forse le piccole vesciche di aria in una massa rapprese. Gli antri non si trovano nel granito, ma nella calce, nel gesso ed intorno alle montagne di pietra arenaria. Essi devono essere stati formati da una massa che si asciugò al di fuori, e che ricevette una crosta alloraquando la massa interna era ancora fluida. Se dunque questo fluido interno incomincia finalmente a diseccarsi, e l'esterno non cede più, è naturale che vi nascano antri. Possiamo esaminare chiaramente questo nascimento nella lava, ed in tutte le montagne da essa innalzate.

Gli antri nati più tardi sarebbero O ANTRI DI FUOCO, O DI ACQUA, secondo che furono formati o dagli incendj sotterranei e dalle scosse di terra, o da correnti di acqua e da corrosione di essa. Agli ultimi appartengono non solamente le volte delle ghiacciaje, ma innumerabili antri nelle rocce di pietra calcare e di altre specie come presso la Cettina in Dalmazia. Da molti scorrono ruscelli, e forti correnti. In altri, ove non si può penetrare nell'interno, sentesi il mormorio di fiumi sotterranei. Quasi tutti gli antri di stalattiti possono essere contati tra gli antri di acqua.

Gli antri di fuoco si trovano o in vulcani ora estinti, come nell' Hohnsteinloch nella podesteria di Mayen, l'antro di Meerstier (Bova marina), quello sull' isola liparica di Felicuda ec., e come probabilmente anche tutti gli antri nelle montagne di basalto, per esempio, l'antro di Fingal ec.; oppure esistono in vulcani ancora attivi.

Questi ultimi si distinguono pe' vapori che tramandano, e sono per ciò chiamati antri di vapore, come la grotta del cane, la capanna sulfurea di Pyrmont, ed altri. Alcuni antri contengono sorgenti di bitume giudaico, come sull'isola Bua in Dalmazia.

3. Degli antri di vapore.

L'antro presso Hieropolis nella Frigia, a motivo de' vapori velenosi, era già conosciuto dagli antichi. Le notizie intorno ad esso date da Cicerone, Plinio, Seneca, Apulejo, Strabone, Ammiano Marcellino ed altri antichi scrittori sono raccolte e schiarite quasi tutte da Kapp nella 4 Escursione per l'edizione di Aristotile de Mundo (Altenb. 1792. 8).

Plinio, tra molti antri di vapore (1), fa anche menzione della GROTTA DEL CANE presso Pozzuolo (Spiraculum Puteolanum), la quale da tempi antichissimi fino ai giorni nostri, e senza alcun cangiamento periodico, ha prodotto sempre il medesimo effetto. Essa è profonda solamente 10 piedi, larga 4 e lunga 9. Stando fuori della grotta, e guardandovi dentro curvato, si vedono i vapori innalzarsi, come un fumo prodotto da carboni, fino all'altezza di 6 pollici. L'umidità che ne nasce fa che il pavimento e le pareti siano continuamente umidi e di colore verdastro. La roccia però deve assorbire questa

(1) Plin. h. n. 2. 93. Molti hanno descritto questa grotta ne' tempi moderni. Connor de antris lethiferis art. 4; Della Torre nella sua storia del Vesuvio. Messon voyage de l'Italie edit. augm. de remarq. nouv. Paris 1743. 8 t. II. p. 128 seq. ove si trova anche un' incisione, t. IV. p. 63 edit. di Utr. 1722 t. III p. 61 ec. Annotazioni di Addisson sopra i viaggi in Italia di Misson tom. 2. p. 327 ec. Blomviller viaggi per l'Olanda e l'Italia. Lond. 1742. 4 vol. 3. tradotto in tedesco da Koehler Lemgo 1764. Valkmann historisch kritische Nachrichten von Italien vol. 3. p. 221 seq. Marzay annotazioni sopra la grotta del cane ne' trattati della Reale Accademia delle Scienze di Svezia pel 1775.

umidità, poichè sulla volta si formano assai di rado gocce limpide, e non mai vi si veggono cristalli. La polvere non prende fuoco nell'antro se non quando, per mezzo di un conduttore di polvere, viene accesa al di fuori. L'arma a fuoco, volendola sparare vicino al suolo, non si scarica mai. Le fiaccole ed i lumi tenuti verso terra si estinguono. Gli uomini andando dritti in quest' antro non soffrono alcun incomodo di questi vapori, mentre poco s'innalzano; e l'abate Stollet, Condamine, e La Lande in principio si sono abbassati col volto fino all' altezza di 6 pollici da terra, indi, inchinandosi sempre più, hanno toccato il suolo colla bocca senza sentire il minimo effetto pernicioso. Essi respirarono fortemente l'aria per qualche secondo senza sentire il minimo incomodo: a Stollet solo produsse uno stimolo allo sternuto e alla tosse. I vapori erano umidi e caldi come nelle stanze di vapore, e l'odore sentiva più di terra, che di sale. Non vi si scorge alcun odore sulfureo nè di vitriolo o di arsenico, e nemmeno di sale; e moltissimi esperimenti fanno vedere, che i vapori contengono nulla di queste misture perniciose. Si nudriscono le galline col pane posto gior-

nate intere ne' vapori di questa grotta. Ne' vapori altro non si scopre che dell' alcali: essi dunque non sono di natura cattiva, ma soffocano. Tutte le specie di uccelli vi muojono presto. Un rospo resistette in questi vapori una mezz' ora, una lucertola cinque quarti, ed una cavalletta grande più di due ore. La grotta è chiamata grotta del cane, poichè da tempi rimotissimi si fanno in essa esperimenti particolarmente coi cani che dopo due minuti cadono convulsi e tramortiti in terra, ma portandoli presto all' aria fresca rivengono quasi subito. Un uomo abitante poco distante dalla grotta fa con questi cani qualche volta dieci esperimenti per giorno senza alcun danno di essi. Gli animali morti nell' antro spesso sono stati aperti, e null'altro si è trovato se non che i polmoni schiacciati, e privi di aria; da ciò sembra nascere la conseguenza, che i vapori uccidano perchè arrestino la respirazione, ma che non siano perniciosi. In quest' antro non si sono trovati segni di elettricità, come anche verun cangiamento nelle operazioni ordinarie dell' ago magnetico.

Nella Contea Svizzera di Toggenburg havvi egualmente un antro che getta continui vapori.

L' antro di Forst ovvero di Hohenstein, (1) in poca distanza dal lago di Locher presso Ober-Mennich nell' Elettorato di Colonia, è nato senza dubbio da un vulcano precipitatosi, il quale ha lasciato indietro una parete di roccia, chiamata l' Hohenstein.

L' entrata di questo antro è stretta, poichè un gran pezzo di scoria cadendo dall' alto, si è posta davanti ad essa. Si dice esservi condotti grandi e spaziosi pe' quali discendendo nella montagna, e trapassando un' altra montagna vicina, si sorte dalle cantine di un castello assai distante. De Luc non potè esaminarli, poichè gli mancarono le fiaccole che, a motivo dell' aria mefitica, facilmente si smorzano; e perciò De Luc dà il consiglio di visitare quest' antro in società numerosa, in guisa che uno passi dietro l'altro, tenendo una fiaccola accesa in mano.

L' antro presso Ribar nella contea di Zol in Ungheria sembra, giudicando secondo la sua apertura, essere nato dalla corrosione di sorgenti, ma in generale è senza dubbio un' opera del fuoco. I vapori che

(1) De Luc nelle sue lettere, vol. II. lett. 95, ha descritto quest' antro per la prima volta.

tramanda sono nocivi in guisa, che nella vicinanza di essi si trovano spesso corpi di uccelli morti e di altri animali. Talvolta si è tenuto sopra l' antro un gallo assai vivace che, appena giunto fino a vapori, morì sull'istante. L' acqua che si sente scorrere in essa è assai sana. Sparando un' arma a fuoco, nasce un tuono di qualche durata, ed i vapori diventano sulfurei per alcune ore di seguito (1).

L' antro nella montagna Limur in Norvegia, esaminato da Pontoppidan, è stato aperto forse da quell' acqua, che sortendovi si scarica in un ruscello, ma nell' istesso tempo n' esce un fortissimo vapore umido, che rende pernicioso il tentativo di volervisi innoltrare maggiormente.

L' isola Milo nell' Arcipelago è situata totalmente sopra volte, d' onde una parte è riempiuta di acqua, l' altra di fuoco. Essa è composta da una roccia quasi traforata dal fuoco. Gli antri grandi ed alti, che sopra di essa si osservano, sono coperti di una mate-

(1) Ved. Magazz. di Ambr. vol. IV. quint. I. p. 49. Matt. Bel descrizione di due antri nel philos. transact, 452 n. 3.

ria assai rilucente e di varj colori. La materia prodotta dall'allume, ch'è misto abbondantemente di particelle di ferro e di minerali, vi ha coperto le pareti e le ha tinte di colori rossi e gialli. In una delle grotte, che per lo splendore attirò gli osservatori, bruciava il pavimento, e sembrava contenere molto zolfo (1).

L'antro di vapore nella contea di Pirmont in Westfalia tramanda un vapore assai pernicioso fino all'altezza di 2 e 3 piedi e più. Inchinandosi in terra, si rischia di restar soffocato dal vapore; ciò non ostante, secondo la testimonianza di Marcard (2), alcuni uomini aggravati da mali particolari, facendo uso di questi vapori, si sono trovati sollevati, ed in certo modo rimessi in salute.

4. Degli antri di acqua.

Nel Circolo di Austria vi hanno diversi antri di acqua, che sono tra i più celebri del globo. Il lago di Cirkuitz è inte-

(1) Blainvillè, viaggio tom. 5 lettera 119.

(2) Marcard Beschreibung von Pyrmont tom. 2 con rami 1784 e 1785.

ramente sotto minato, e comunica con altri diversi. La catena delle alpi Giulie consistente in rocce calcari originarie forma innumerabili antri di acqua nella Carniola e nelle provincie vicine. Incominciando dal fiume Sopha fino al confine della Bosnia si contano più di mille grotte (1).

L'antro di Adelsberg, sei miglia distante da Trieste, è uno de' più grandi che si conoscono. Il fiume Piuka (Poig), che distante un miglio geografico circa dall'Adelsberg sorte da una roccia, cade vicino a quest'antro nella montagna, ove percorre uno spazio considerabile nella profondità dell'antro, e non ricomparisce che presso Planina, ove presto si perde nuovamente dentro una roccia, finchè risorge per la terza volta portando il nome di Laubach (2).

---

(1) Ved. Hacquets Oryctographia carniolica, o geografia fisica del Ducato di Carniola, dell'Istria ec. Lipsia 1778. 4 tom. 3 con rami e del medesimo, viaggio fisico politico per le alpi Giulie, Carnie, Rezie verso le Noriche. Lips. 1785. 2 tom. Giov. Richard Valvasor Ehre des Herzogthuins Krain. Laybach 1689 fol.

(2) Keyssler neueste Reisen 78 lettere, edizione di Schnetze p. 1189.

Comunemente da tutti si afferma che siasi entrato in quest'antro per più d'un miglio geografico senza trovarvi la fine. Esso, a motivo di molte giravolte, di precipizj terribili, di spaccature, e profondità oscure ed inmensurabili, si rende assai incomodo il visitarlo: in esso si trovano due ponti naturali, nati più tardi, e formati a poco a poco dalla stalattite; uno di essi s'innalza inarcato 80 fino a 100 tese sopra un gorgo di acqua. Questo ponte è distante un miglio dall'entrata. Il primo s'incontra subito in principio, e nell'acqua che scorre sotto di esso si sono presi de'pesci di buon sapore. Tutto questo, unito a molte figure singolari di stalattiti quali la fantasia più vaga può crearle, forma il pian terreno dell'antro. Un secondo piano, ove l'entrata è più comoda, contiene diverse volte, la di cui estensione importa 200 tese. La fine è un precipizio rapido che si volge all'est.

A traverso l'antro, presso la chiesa S. Kampian, un mezzo miglio dal villaggio Unta, in poca distanza dal lago di Cirknitz, corre il fiume Jesero proveniente dal lago di Cirknitz. Per lungo tratto si possono seguire le di lui sponde sotterranee prima che esso si

perda nella roccia, d'onde in seguito comparisce di nuovo, e si perde dappoi. Dopo essere comparso per la terza volta, corre dentro una volta aperta, passa per grotte considerabilmente alte, e per archi sospesi. Questo fiume si può visitare in barca finchè le rocce e le piccole cadute di acqua, ed il rumore dell'acqua che si precipita in distanza, non rendono necessario di tornare in dietro. L'entrata in questa grotta è assai penosa, poichè discende rapidamente; ma presto si giunge ad una volta spaziosa che s'ingrandisce più che vi s'innoltra. Le figure di stalattite che ivi si veggono sono per così dire gli abitanti incantati di questi antri spaziosi.

Dall'antro di Kleinkaeusler, un miglio distante dall'Adelsberg, scorre il fiume Untz, lungo i di cui lati si può andare comodamente dentro l'antro. Al primo ingresso avvi una volta spaziosa di molti stalattiti, da dove si estendono condotti da tutt' i lati il di cui fine non è stato ancora riconosciuto.

L'antro presso Lueg (1), quattro miglia distante dall' Adelsberg e cinque da Trieste,

---

(1) Bucco nello Slav Jamme significa la medesima cosa. Keyssler, viaggi 1189-90.

è composto di tre piani. L'ultimo riceve il ruscello Loekna, e siccome è sempre pieno di acqua, non può essere visitato. Il secondo piano la di cui entrata è all' ovest, e che una volta credevasi essere lungo un miglio, è stato ultimamente riconosciuto per più di 200 tese. L'ultimo piano, situato 11 tese più alto, conduce ad un'entrata spaziosa accanto un castello antico.

L'antro Podpetschio nella Carniola media, presso Guttenfeld, ha un' entrata spaziosa e comoda, che conduce ad una volta grande ove possono stare più di mille persone. Da questa volta partono due condotti stretti, de' quali quello verso il sud si divide in due braccia. Il primo braccio conduce, sopra gorghi profondi riempiuti di acqua, verso un lago sotterraneo la di cui circonferenza e profondità non sono ancora conosciute, che sulle sponde è profondo di 3 tese, ed in cui non si è finora scoperto alcun essere vivente. Il secondo braccio conduce verso un' acqua piccola che per mezzo di un canale comunica col lago; in questo canale, crescendo il lago, corre l'acqua con molto strepito, e si precipita nell'abisso. Il secondo condotto stretto corre verso il nord-

ovest, e si divide egualmente in due braccia, de' quali uno solo è visitato, e conduce egualmente verso un lago quieto, che sembra però essere più piccolo del primo (1).

Il buco di Reifnitz, ovvero di Ribenza, sei miglia distante da Laybach, e due da Gottschee, è un antro che riceve il Reifnitz; esso, a motivo della quantità di acqua e delle rocce pendenti, non può essere visitato.

Presso Urac, ed il villaggio Grabenstetten nella Svevia, trovasi un antro ove è sparsa un' arena lucida; in essa si è camminato più d' una mezz' ora senza scoprirne il fine. In mezzo all' antro giace un lago. Sciogliendosi la neve sulle alpi, o accadendovi una pioggia continuata, quest' antro si riempie di acqua.

Il Klutert, situato in una montagna calcare di una mediocre altezza, situata poco distante dall' Eupe tra le città Schwelm e Hagen nella contea di Mark in Westfalia, ha molte

---

(1) Valvasor Ehre des Herzogthums Krain. Acta Eruditor. Lips. 1689. p. 558. Beytraege zur physischen Erdbeschreibung vol. I. p. 300, ove si trova anche la pianta dell' antro.

grotte e molti condotti piccoli e grandi, che in parte sono alti 30 piedi e più. A settecento passi circa dall' entrata si vede un pozzo profondo, ed in poca distanza, dentro una specie d' argilla gialla e tenace, trovasi un' acqua limpida e potabile. In alcuni luoghi havvi un suolo assai sassoso e disuguale, che s' innalza fino a formare rocce molto elevate e rapide; inoltre vi è una caduta d'acqua, il di cui rumore s' annuncia da una distanza impraticabile. L'estensione dell' antro è sconosciuta (1).

L' antro di Dolsteen in Herroee sul Sund-moeer nella Norvegia, e quello nella montagna Simur nello stesso paese sono senza dubbio formati dall' acqua (2).

E' opinione fra la comune degli uomini, che il primo antro passi sotto il mare fino nella Scozia. L'entrata è dell' altezza d'un uomo, e la larghezza è di due tese. Nell' interno diventa più alto e più largo; le pareti sono dritte e la parte superiore è a volta. In principio gira esso dal sud-ovest al nord-ovest quasi fino al centro, ove l' antro s' abbassa for-

(1) Mannigfaltigk anno 3 pag 49-59.

(2) Pontoppidan saggio di una storia della Norvegia. Flensb. 1769 tom. I. p. 86-91.

mando degli scalini, e prende per qualche distanza la direzione più orientale finchè passa nuovamente al nord-est. Nel 1750 alcuni ecclesiastici s'innoltrarono molto in questo antro e discesero profondamente; e siccome sentirono distintamente il rumore delle onde, giudicarono trovarsi sotto il mare; perciò diventando la discesa dell' antro ancora più rapida, non arrischiarono innoltrarsi più avanti, e gettarono una pietra in giù, il di cui eco sentirono per un minuto di continuo, senza però distinguere se fosse caduta sopra un fondo asciutto o nell' acqua. Per andarvi e per ritornare, senza essersi arrestati nel centro, avevano consumato due candele, accendendone però una dopo l' altra.

L' antro nella montagna Limur è stato visitato da Pontoppidan istesso. Egli vi s' innoltrò finchè un vapore umido, come quello delle sepolture murate, lo necessitò di ritornarsene. E' rimarcabile, che in questo antro si cammini sopra uno strato di marmo alquanto convesso sotto di cui sentesi il mormorio di una corrente, la quale tratto tratto vedesi a traverso di piccole aperture, e che all' entrata dell' antro viene al giorno. L' antro prende esattamente la direzione del fiume;

s' innalza e si abbassa, e diventa ora più largo ed ora più stretto. La larghezza per lo più importa 4 in 5 aune, e l'altezza 3. Il letto della corrente sembra dirigersi secondo l'andamento del marmo, ed è probabile ch'essa corroderà più profondamente, e formerà del suo letto presente una seconda volta sopra di se.

L' antro del Diavolo (the Devils Arse) presso Castleton nel Derbyshire ha un' entrata simile ad una gran porta di chiesa, da dove scorre un considerevole ruscello, e perciò è necessario visitarla in parte nella barca. La parte pendente della volta s' abbassa in alcuni luoghi a segno ch' è necessario di stendersi di lungo in barca per passarvi sotto: ma dopo questi passi angusti l' antro diventa più spazioso, e la via resta comoda su ambedue i lati, finchè il passaggio si ristringe di nuovo ed obbliga i viaggiatori a visitarlo sul fiume. Continuando il passaggio si trovano larghe aperture sui lati della corrente stretta, le quali sembrano essere antri nuovi, ove è situato un tempio maestoso con archi splendidi posti sopra bei pilastri. L' acqua conduce pel resto dell' antro fin dove la roccia s' inarca l' ultima volta, per indi

abbassarsi verso la superficie dell' acqua che forma quivi un piccolo semicircolo. In questo luogo si chiude l' antro, e non si può più continuare il viaggio. Per ritornarvi si può passare per altre aperture, che però spesso sono assai anguste (1). La corrente dell' antro suole crescere molto in certi tempi (2), ed allora è difficile di passare in quei luoghi ove si abbassa sì profondamente la roccia. Alcuni sostengono che questo antro abbia qualche comunicazione con quello di Elden, 6 fino a 8 miglia inglesi distante da Castleton.

Gli antri di Hosens e di Brunforth, due grotte consimili, giaciono presso Stony, e Middleton, pure in Derbyshire.

Presso la cava di marmo grigio in Lathkill Dole o Monyash Moor, un miglio inglese distante da Monyash, al di là della valle, nella montagna opposta, esiste nell'istessa qua-

---

(1) Moritz Reisen eines deutschen in England nel 1783 in lettere indirizzate al sig. Gedike, seconda ediz. Berlino 1785.

(2) Buffon storia natur. generale tom. 3 p. 55. 56. Philos. transact. abridg. vol. 2. p. 370. Leich acta rad. 1701.

lità di marmo un antro grande e lungo, che riguardo alla costruzione rassomiglia all'antro del Diavolo, ed è chiamato Lat Kill Arse. Dopo una pioggia lunga e continuata ne sorte molta acqua, ed inonda una parte della valle.

L'antro di Wokey nelle colline di Mendip, nella contea di Sommerset, è anche assai vario riguardo alla sua estensione, poichè ora è alto 8 tese, ed ora si basso che è necessario andare a carpone per avanzarsi. La sua larghezza varia tra una e le sei tese. Dall'interno prorompe una forte corrente, nella quale si dice esservi molte anguille.

L'antro di Kilcomy nell'Irlanda è interamente asciutto nell'inverno, ma tre o quattro volte per anno scarica all'improvviso una sì grande quantità di acqua, che dentro 24 ore i campi confinanti sono posti sott'acqua fino a 20 piedi, e coperti di malta letamosa. Indi si ritira l'acqua per la stessa via da dove era venuta (1).

---

(1) A. Young tour in Irland, mode 1776-79. seconda edizione. Londra 1780, in tedesco da Engelbrecht Vol. 2. gr. 8.

Nasce egualmente un ruscello di acqua chiara dall' antro di S. Beata situato nella roccia ripida ed alta sul lato settentrionale del lago di Thun nel cantone di Bern. Il suolo di esso è coperto di una specie di tufo nato dalla deposizione dell' acqua, e formatosi a foggia di onde. La volta è ornata di migliaja di figure varie di stalattite. Immediatamente sopra questo antro havvene un altro, la di cui entrata è interamente chiusa dalle stalattiti pendenti davanti ad essa (1).

Nella vicinanza di Vermenton in Borgogna giungesi, per mezzo di un' apertura larga, in un antro la di cui larghezza si dice essere di 10 tese, l' altezza di 3 e più, e la lunghezza quasi di 100. Sulle pareti e sulla volta si trovano figure singolari di stalattiti, e sul piano conservatoj considerabili di acqua (2).

Nel secolo XVII, cavando presso Meaux della pietre dalla roccia per fabbricarne un convento, proruppe da un antro una quantità di acqua, che ancora al presente fornisce una

(1) Gruner Eisgebirge in der Schweiz. I. tom. pag. 2. ec.

(2) Perrault Oeuvres p. 89.

corrente limpida (1). Questo fatto è assai atto a spiegarci l'origine di tutti gli antri di acqua. Prima che quest' acqua avesse uno scarico, doveva essa aprirsi la via in mezzo ai siti più molli della montagna, e staccare ora pezzi piccoli, ora grandi, indi rotolarli e formare in tal guisa alcuni antri in diverse direzioni. Del resto, quest' antro è pieno di stalattiti configurate in poma, pera, uva ec.

Gli antri di Petrower in una roccia di gesso, i quali a poco a poco sono stati quasi sottominati dal ruscello Kutra. Essi si trovano situati nella vicinanza de' fiumi Okka e Piana; e secondo il giudizio di Pallas sono essi senza dubbio un'opera dell' acqua prodotta particolarmente dalla rugiada e dalla pioggia che filtra attraverso la montagna, formandovi sorgenti interne, che cercando di scaricarsi cavano pezzi interi di roccia. Sempre vi gocciola l'acqua, e particolarmente è abbondante alcuni giorni dopo la pioggia. Tutte le profondità sono piene di acqua, e l'intera grotta sino alla parte più elevata

(1) Perrault Oeuvres pag. 134.

è coperta di melma lasciatavi dalle inondazioni di primavera. Il freddo che vi regna è sorprendente. Ai 27 d'agosto, allora quando sulle montagne il termometro di Fahrenheit era a 71, 60 (17°,6 di Reaumur), la temperatura nell'antro grande fu di 44,00 F. (5°,3 R.), e nell'acqua montò a 47, 60 F. (6°,93 R.), dal che Pallas concluse, che l'aria in queste grotte di gesso si raffreddi per mezzo di vapori acidi (1).

L'antro di Falkenberg sulle sponde della Wolga poco distante da Samara (2), come anche quello presso Kotytschi egualmente sulla Wolga, e quello davanti Pustilnoi Bujcrak (3), hanno tutti la stessa origine; l'ultimo è grande, ed assomiglia ad un portone grande ben arcato, ma rovinato, sui di cui lati si trovano due altre porte secondarie.

Gli antri delle montagne Inderski, i quali molto si estendono sotto i monti, sono egualmente formati dalla pioggia passata

(1) I viaggi di Pallas per diverse provincie del regno Russo, Pietroburgo 1771. Tomo I. pag. 41 e0, 55, 56.

(2) Viaggi di Pallas tom. 1. pag. 146.

(3) Pallas pag. 165 e 166.

nell' interno, e tengono una temperatura fredda.

Anche gli antri presso il fiume Jenisei, come presso Owsianka e Birgusiaska, giudicando secondo ciò che ne dice Gmelin intorno alla loro direzione, alla formazione ed al vestimento consistente in pietre lattee (Galactitis specie di farina calcare assomigliante alla madrepora agaricites), ed in ghiacciuoli grossi (1), sembrano dovere se non la loro totale esistenza, almeno la loro figura presente all' acqua filtratavi (mentre vi sciolse le parti molli della montagna) ed alle sorgenti sotterranee.

Anche Lepechin dà un simile giudizio sugli antri esistenti in un ramo delle montagne di Ural, che rinchiude la piccola città di Fabynsk: essi sono stati da lui visitati col pericolo della vita, e descritti con molta enfasi. In uno di questi antri è singolare il calore ed il vapore tramandato da diversi spiraglj. In essi, e nelle loro spaccature si trova molta acqua (2).

---

(1) Gmelin Reise durch Siberien nella collezione de' viaggi nuovi di Gollinga. Tom. 4. pag. 373 ec.

(2) J. Lepechin Tagebuch der reise durch das Rus-

Lepechin dà con fondamento lo stesso giudizio sopra quegli antri situati nelle montagne presso il villaggio Chaszina, accanto il fiumicello rapido Bergamet, come anche sopra quelli esistenti nello Schiuljugan-Tasch e Muinak-Tasch (montagne di collo), ambedue presso la corrente Blelaja, e quelli nel Baislan-Tasch, sette werste distante dal Muniak-Tasch, e sopra quelli che si trovano in Ledjanaja Cora (monte di ghiaccio) presso il fiume Sulva, tre werste lontano da Kungur. L'antro situato in Schiuljugan-Tasch è stato descritto per la prima volta ed assai bene da Rostschhous sotto il nome di antro Bijelaico (1). Quell'antro nella montagna di ghiaccio è stato reso cognito da Strahlenberg (2). Lepechin per entrarvi fu necessitato a farsi tagliare una strada attraverso un

sische Reich nell'anno 1770, tradotto dal russo da Hase. Altenburg 1774, nel secondo tomo, quarto grande.

(1) Nel trattato mensile pubblicato a Pietroburgo, marzo 1760.

(2) Qual effetto produrrà generalmente il ghiaccio nella formazione degli antri, condotti, spaccature interne e nelle vie profondamente scavate?

ghiaccio grossissimo. Esso è forse uno degli antri più deserti, pieno di sfondamenti di terra, di laghetti, di fiumi, di pietre cadute e di figure di stalattiti; le camere vi sono assai larghe ed irregolari, e comunicano tra loro per mezzo di piccoli canali incomodi; di quando in quando si ravvisano in esso tubi che montano fino a 100 tese verso la cima della montagna, da dove continuamente gocciola l' acqua che rende le pietre nell' antro sì morbido come la polvere. Anche l' ultima camera lunga di 160 passi e larga di 30, da essi visitata, era piena di ghiaccio; ed una montagna di ghiaccio vi si sprofondò nella terra con grande strepito. Tutte le spaccature erano piene di ghiaccio, ed in alcuni luoghi se ne vedevano colonne intere. Un'altra camera ha 170 passi di lunghezza e 50 di larghezza. Alla diritta si trova un laghetto di acqua limpida di 20 tese di circonferenza, di cui il fondo è un affondamento di terra. Gli abitanti de' contorni assicurarono che l' antro si estende ancora 10 werste (2 miglia geografiche) al di là ove era stato Lepechin.

5. Gli antri di acqua di una temperatura particolare.

Abbiamo osservato esservi alcuni antri assai freddi o sensibilmente caldi. Ma vi esistono ancora di quelli la di cui temperatura si cangia, e ciò sempre in contraddizione colle stagioni.

Così nell' antro situato dentro una roccia alta di 40 piedi presso Besanzon nella Franca Contea si è osservato, che nel mese di ottobre e di novembre si sciolgono quelle piramidi di ghiaccio che ivi s' affollano nel mese d'agosto. Il termometro durante tutto l' anno non cangia in esso di 2°, e sta ordinariamente un mezzo grado sopra il punto del gelo. Havvi in esso un luogo paludoso per tutto l' anno, mentre tutto d' intorno è gelato. La terra non contiene alcun sale. L'apertura dell' antro è verso nord nord-est. Esso discende appoco appoco; è lungo 370 piedi circa, e nella sua maggior larghezza dell' istesso tenore: la roccia è coperta di boschetti.

Verso l'oriente di Vesoul nella stessa provincia esiste una grotta, ove durante una giornata calda nasce maggior quantità di

ghiaccio di quanto durante 8 giorni freddi possa sciogliersi ed esserne portato via. La grotta è lunga 35 piedi, larga 60 e più, ed ha una volta di 30 piedi d' altezza, da dove pendono gran pezzi di ghiaccio. La maggior quantità di ghiaccio però proviene da un piccolo ruscello esistente nell' antro, il quale è gelato nell'estate, e corre nell'inverno. La nebbia, quando esiste in questo antro, è un sicuro indizio di pioggia nella giornata seguente.

Una simile grotta di ghiaccio si trova al settentrione di Dole, anche nella Franca Contea. Essa è rimarcabile per le diverse figure di ghiaccio che vi si trovano, rappresentanti colonne regolari, sulle quali è posta una volta che non meglio poteva essere eseguita dall' arte, come anche statue, piante, animali ec. Queste figure si cangiano in guisa, che vedute otto giorni dopo, non sono più riconoscibili.

L' antro chiamato Grotte de nôtre Dame de Balme (1), ed anche l' antro di

(1) Balma e Baume, ovvero Balme nell' antica favella gallica del Delfinato, significa antro, e perciò chia-

Grenoble, benchè ne sia distante di 9 ore, ha un'entrata a foggia di volta, il di cui arco è alto 60 piedi e largo 54. Esso si divide in due gallerie; in quella alla dritta si veggono ghiacciuoli e monti di ghiaccio, ed in quella alla sinistra gocciola continuamente l'acqua che si raccoglie dentro un bacile di stalattite pieno di acqua limpida. Quest' antro è ornato da piramidi belle e grandi, da pilastri e colonne che spesso hanno 4 piedi di diametro, composti di stalattite bianchissima, oppure di tinta cenericcia (1).

L'antro di Latzkenberg, poco distante da Weissenstein nella Carniola inferiore, ha una volta assai spaziosa che assomiglia mol-

---

masi Saint Baume la grotta abitata dalla Santa Maddalena. Havvi una bella descrizione dell'antro di Grenoble del sig. Marfollier nel Recueil amusant des Voyages tom. 9 e nell'Esprit des Jornaux 1787 dicembre; della quale esiste un estratto buonissimo nell'antico magazzino contenente le cose più recenti sulla fisica. Gotha 1788. Vol. 5. quint. 3. pag. 1-26.

(1) Quest'antro è descritto minutamente nelle Mémoires de matematique et de physique presentés à l'academie royale des Sciences à Paris 1755. Tom. II. p. 149-154; d'onde ne' supplimenti della geografia fisica. Vol. 2 quint. 1 pag. 61-69.

tissimo ad una chiesa grande con molte cupole. Durante l'estate pendono non solamente molti pezzi di ghiaccio dalla volta in giù, ma pure s'innalzano sul suolo molti pilastri di ghiaccio assai chiari e trasparenti. Durante l'inverno tutto si discioglie. Questi pezzi di ghiaccio sono molto più fragili del ghiaccio comune, ma essi resistono più al calore d'estate. Sortendo da queste volte, entrasi alla dritta per una profondità spaventevole in un secondo antro, da dove passano molti condotti sconosciuti nella montagna.

Nell'antro presso Scelicze al piede di una delle montagne Carpazie, regione assai ruvida del Palatinato di Torn in Ungheria, cresce il freddo in quella proporzione colla quale al di fuori monta il caldo. Ne' giorni canicolari l'acqua gocciolante vi si gela con tanta rapidità, che in quel luogo ove oggi pendevano ghiacciuole, si formano all'indomani colonne di ghiaccio, anzi pezzi di ghiaccio che minacciano il precipizio. La quantità del ghiaccio cresce a segno, che 600 carri col tiro a quattro non sono capaci di trasportarla via. Più profondamente che si discende nell'antro, più sensibile diventa il freddo. Ritornando al di fuori il freddo, al-

lora si discioglie appoco appoco il ghiaccio nell' antro; ed essendo incominciato l' inverno, l' antro diventa bastantemente asciutto, l'aria vi acquista un grado sufficiente di calore, e questo sotterraneo diventa il rifugio di sciami di zanzare, di mosche, di nottole, di gufi, di volpi, e di lepri che vi trovano dell' erba onde nutrirsi. Entrando la primavera, traspira l' acqua attraverso le volte, casca in terra in forma di goccia, gela ec. L' apertura dell' antro è larga e diretta verso il sud. La profondità di esso, per quanto finora è stato visitato, importa 50 tese e più, e la larghezza 26. Molti condotti però si estendono profondamente e da tutti i lati verso le montagne (1).

Questo cangiamento di temperatura negli antri non può essere spiegato per le osservazioni ordinarie, cioè che le cantine nell' inverno sembrino essere calde e nell' estate fredde, poichè questo è solamente apparente, ovvero una proporzione relativa di una temperatura quasi eguale in confronto

(1) Ved. Windisch Geographie von Ungern. Presburgo 1780. Magazzino d'Amburgo. Vol. 4. quint. 1. pag. 60 ec.

all' aria superiore che di molto si è cangiata. Nella cantina della specola di Parigi, alla profondità di 70 in 80 piedi, il termometro si cangia durante l'anno solamente di 2 fino a 3 linee. In Boulogne vi sono cave di pietre calcari fino alla profondità di 150 piedi, ove regna quasi la medesima temperatura senza alcun cangiamento. Nel Rossiglione dentro una cava di 300 piedi si è trovato sempre il termometro di Fahrenheit a 54.° Il fenomeno che nell' estate geli si potrebbe spiegare più facilmente per la traspirazione AUMENTATA la quale produce il freddo. Coprendo una palla di termometro con un pezzo di carta suga bagnato, ed asciugandolo poi con un soffietto che era nell' istessa temperatura, cadrà l' argento vivo di 4°, fino a 6°, di Reaumur. I villani delle regioni basse dell'Ungheria pongono le loro bevande nella terra umida, ed accendono sopra un fuoco assai rapido, per cui le rinfrescano d' assai, oppure volgono panni umidi intorno a' vasi, e gli espongono all' impressione del vento. Per essere convinti che anche in questi antri la traspirazione aumentata sia l' unica cagione dell' aria calda, che senza di ciò regna in essi, dobbiamo osservare il fenomeno, cioè

che l'inverno in questi antri incomincia sempre quando traspirano le montagne, quando vi gocciolano le umidità ec.

Tra gli antri di acqua si annoverano anche

6. Gli antri di stalattiti.

Il numero di questi antri è maggiore di qualunque altro: moltissimi fin ora nominati si distinsero colle stalattiti; ma per le loro figure singolari sono rinomati particolarmente i seguenti.

L'antro di Antiparos può chiamarsi il re di tutti; l'occhio, ovunque si rivolge, incontra figure radianti di forme singolarissime. Tanto il suolo come la volta risplendono con ugual vigore, e si resta quasi abbagliato dallo splendore prodotto dalle torce. Sopra tutto si distingue la così detta gloria per vivezza di lume e trasparenza de' cristalli rappresentanti boschi e prati e giardini. Tournefort, che per altro ha descritto bene questo antro, voleva con ciò provare la vegetazione del regno minerale, poichè non solamente l'esteriore assomigliava molto alle piante, ma alcuni pezzi rotti sembravano avere effettiva-

mente il legno duro, la corteccia più morbida, anelli, vasi salienti e discendenti ed una tessitura a guisa di vegetabili. La volta di questa grotta è quasi l'oggetto più ammirabile. In alcuni luoghi si diffondono raggi lucidi da un centro trasparente, come l'aurora boreale; in altri pendono fiocchi, come grappoli d'uva circondati da ghirlande. Vi si trovano figure di cavolfiori che difficilmente rappresenterebbe meglio la mano del più abile artista. Il marchese di Mointel visitò il primo quest'antro la festa di Natale del 1663, e vi fece dir la messa accanto ad una piramide alta di 24 piedi, ornata di festoni bellissimi di gesso cristallizzato, ovvero di selenito, per cui è presentemente chiamato questo luogo l'altare. Egli e la sua compagnia, consistente quasi in 500 persone, restarono tre giorni in questa grotta. Dopo di lui fu Tournefort il primo che la visitò nel 1670. Molti altri, come Blainville, Chounsenl, Gouffier, l'hanno recentemente visitata e descritta. Essa si trova 1000 piedi sotto la superficie dell'isola; è alta 80 piedi, lunga 300, ed egualmente larga.

Nella vicinanza della città Portoghese Torrecilla de Camaros si trovano varj antri

sotterranei che furono esaminati recentemente dal celebre architetto Don Juan Antonio d'Otetza, il quale tra le altre cose racconta quanto segue.

Intorno alla collina, e precisamente sul pendio di essa si trovano quattro aperture, la più larga delle quali conduce ad un sotterraneo, che per via de'precipizj è assai incomodo e pericoloso. Essendo giunto alla fine di esso, trovai una grotta assai spaziosa, divisa da una stalattite, e grande a segno, da contenervi almeno un gregge di mille animali d' ogni specie. Il lume che vi penetrava per un' altra apertura rese chiaramente visibile tutta la circonferenza dell'antro. Subito mi cadde sott' occhio un altro andamento tra le rocce di marmo nero, ma essendo esso da tutti i lati guarnito di pietre acute, mi costò molta pena il penetrarvi. Per mezzo di questo andamento giunsi ad un' altra grotta di maggior circonferenza, la quale era illuminata per la distanza di 100 Yard circa. Le pareti vi erano coperte di diverse figure rappresentanti varj oggetti, che la paura e l'immaginazione vi possono creare e formare a pieno piacimento. La circonferenza di questo antro è assai grande; e benchè si

accendano nel suo centro molte fiaccole, ciò non ostante non si scoprono nè le pareti, nè la volta. Un terzo antro è ancora di maggior estensione; è lungo quasi un mezzo miglio, e le pareti sono totalmente coperte di petrificazioni. Il suolo sembra essere coperto tratto tratto di cristalli. In diversi luoghi si scoprono molti pilastri di alcune braccia di diametro, e di 30 piedi d'altezza; essi devono la loro origine all' acqua, che penetrando per la volta, depone sempre un poco di pietra ollare. La natura ha operato in quest' antro in modi assai diversi; alcune cristallizzazioni rappresentano i limoni ed altre frutta con tanta verosimiglianza, che si crede ravvisarne i colori e le fibre. L'aria vi è assai pura, e non reca il minimo disgusto.

Due leghe da Nizza sul territorio di Falcick si è scoperto nel 1803 un antro con un' entrata assai angusta; l'interno, non ancora pienamente esaminato, contiene alcune divisioni spaziosissime assomiglianti a tempj guarniti di colonne formate dalla cristallizzazione delle acque. Una sala sola potrebbe contenere 400 persone circa. Riflettendovi

molta luce, non bisogna impiegarvi molte fiaccole (1).

Cagionano spavento gli antri di roccia scoperti nel 1789 a Longone sull'isola d'Elba. Il primo è situato 18 piedi circa sopra il livello del suolo fruttifero. L'apertura quasi rotonda esposta ai venti del Nord ha tre piedi di diametro perpendicolare, e due e mezzo di diametro verticale. Appena entrato, si ravvisa una camera larga di 10 piedi ed alta di quattro e mezzo, simile ad un forno, ove bisogna camminare chinato. In fondo di questa grotta si apre un' entrata angusta per la quale giungesi nelle altre parti di questo tetro soggiorno. Per passarla è necessario gettarsi sul ventre ed avanzarsi colle mani e coi piedi. L'abate Spadoni, facendovi la prima scoperta, rischiò di non potervi più respirare, e di vedere estinta la fiaccola; ma non ostante s'innoltrò fino alla metà del condotto, e giunse distante 35 piedi parigini circa dall' entrata, da dove gli costò molta pena di ritirarsi, colla posizione del corpo qui sopra descritta. Dopo aver

(1) Ved. Intelligenzb. der Allg. Litt. Zeit. del 1803, n. 117. p. 966.

esaminato quest' entrata, tentò egli di visitare anche il condotto alla dritta dell' antro, ma ivi non potè fare altro che avanzare il braccio, tenendo un lume in mano, e guardarvi dentro chinato.

Il secondo antro, distante 9 piedi dal primo, è alto solamente 4 piedi. La larghezza dell' entrata non passa al di là di 2 piedi e 3 pollici; la lunghezza importa 28 piedi. Esso era umido e dispiacevole. In ambedue gli antri si trovano molti gruppi di stalattite calcare rappresentanti figure assai varie. Alcune stalattiti assomigliano ai ghiacciuoli che nell' inverno pendono giù dai tetti, altri a coni rovesciati; altri poi a rami messi uno sull' altro, o formano mostri. Le cose più rimarcabili erano le ossa di animali sparse in quà ed in là tutte calcinate e coperte di dentro e di fuori con stalattite calcare cristallizzata. Una mascella inferiore con un dente solo, giudicandò della sua grandezza e figura, doveva appartenere ad un animale feroce sconosciuto, mentre non può essere attribuito a nessuno de' viventi. Un teschio bello d' un caprone, che oltre una copertura di materia rossiccia di tartaro, è ornato di stalattite assai bianca, ha perduto

infelicemente la mascella inferiore, e la mascella superiore è senza denti (1).

L'antro di Maddison, conosciuto per la bella descrizione di Jefferson, si trova nella Virginia nel così detto terreno di pietre calcari, al settentrione delle montagne turchine, vicino alla regione ove la linea di Rockingham ed Augusta viene tagliata dal braccio meridionale del fiume Schenadoah. L'entrata è dentro una collina di 200 piedi d'altezza, il di cui lato voltato verso il fiume è perpendicolare. L'antro si estende per 300 piedi sotto terra, e si divide poi in varj altri più piccolî. Qualchevolta si monta, ma per lo più si discende. Per due cammini diversi si giunge ad acque la di cui origine è sconosciuta: queste acque però stanno a livello dell'acqua corrente, e sembrano non averne alcuna comunicazione, mentre non montano o non calano mai, e conservano continuamente una temperatura fredda. La volta dell'antro di pietra calcare solida e compatta è alta 20 in 50 piedi. Le pareti, per così dire, sono ornate di un bel paneggia-

(1) Ved. Lettera dell'Abate Spadoni al D. Zuccagni nel Giornale Enciclopedico di Vicenza.

mento. Le stalattiti crescenti sul suolo e quelle pendenti dalla volta in diversi luoghi si sono riunite. Un antro simile si trova nella contea di Frederik in vicinanza delle montagne settentrionali, la di cui entrata è sulla cima di un' altezza considerabile. In principio si discende 30 fino a 40 piedi in giù come dentro un pozzo, e poi s' avanza in direzione orizzontale. La larghezza importa 20 in 50 piedi, e l' altezza 5 fino a 12. Jefferson essendovisi appena innoltrato per alcuni passi dentro l' antro, vide il termometro di Fahrenheit, il quale nell' aria libera stava a 50°, montare a 57° (11° R.), nella quale posizione continuò senza alterazione fino agli angoli più distanti dell' antro.

In Italia, tre ore distanti da Folgno, cavando il fondo per fabbricarvi una casa, si trovò un antro alto 30 in 40 piedi, e largo 10 in 12, le di cui pareti erano ornate d' un marmo giallastro. In certe distanze si trovarono colonne della stessa materia. Dall' altezza della volta discendevano altre colonne simili delle quali alcune arrivavano quasi fino in terra, ed avevano in conseguenza un' altezza di 25 piedi e più, e le più corte erano di due piedi. Il pavimento dell' antro

era disuguale, consistente in lastre di marmo largho e sottili, collocate una sopra l'altra, le quali spesso erano poste in guisa, che passandovi sopra, si rompevano. De Maraldi, il quale descrive questo antro (1), crede, che le stalattiti ivi esistenti nascano dall' acqua di un fiumicello vicino, la quale pregna di zolfo, passando per gli strati di terra, la disciolga, e precipiti l'argilla e la calce di cui gli strati sono composti.

L' antro di Cova Perella, tre miglia circa al sud di Cittadella, sta in comunicazione con molti antri di stalattiti; in uno di essi, come anche in diversi altri, si trova un laghetto salato e limpido. Il suolo vi è coperto di grandi pezzi di roccia e di stalattiti (2).

Nel villaggio di Pedrazza della Sierra, presso il fiume Duraton nell' antica Castiglia, sei ore dal distretto reale di Balsain, havvi

(1) Negli scritti dell' accademia delle Scienze di Parigi pel 1710, e da ciò un estratto ne' miracoli della natura tom. I. p. 338. 339.

(2) Ved. Armstrong Beschreibung der Insel Minorka nella collezione di Gotting, intorno ai viaggi più recenti e rimarcabili tom. 8 p. 76, 77. Beytraege zur physischen Erdbeschr. vol. 2 p. 21.

un antro ove, riguardo alle produzioni di stalattiti, si trovano gli scherzi più singolari della natura (1).

In Francia si conosce un numero considerabile di antri. Tra li più belli si contano l'ANTRO DELLE FATE, OVVERO DELLE VERGINELLE, (Beaume des Demoiselles) presso Beauzile, accanto il Roc de Taurach in Linguadocca. L'entrata è a foggia d'imbuto lunga 30 piedi, ove si deve andare in giù per mezzo di una corda, onde giungere ad un luogo, per assicurarvi una scala. Quivi si veggono in linea retta quattro pilastri grandiosi alti 36 piedi, che senza giungere immediatamente sotto la volta, si dilatano in guisa di palme. Un condotto angusto, ove si ha nuovamente bisogno di una scala, conduce verso una volta spaziosa la quale rinchiude tutto ciò che la fantasia più sfrenata possa formare dalla stalattite, come statue, alberi, obeliscli, baldachini, festoni, nuvole, lance, parte trasparenti come il vetro, parte bianchi come l'alabastro, la

(1) Tornibia. Preparazione alla storia naturale della Spagna, tradotto e aumentato di annotazioni da C. G. de Murr. Halle 1773. 4 p. 57.

porcellana e lo smalto. Marsollier, che nel 1780 in compagnia di varj pittori, muratori e meccanici visitò quest' antro per dodici ore e mezzo di seguito e che discese nelle camere più profonde, ammira particolarmente un altare bianco come la porcellana più fina: esso è alto 3 piedi, di forma perfettamente ovale ed ha gradini regolari: la tavola è di smalto abbagliante e sfogliato: in molta distanza erano collocate quattro colonne torte di colore giallastro, la di cui altezza non si potè fissare; e malgrado che in alcuni luoghi fossero grossi in guisa che quattro uomini non poterono abbracciarle, erano trasparenti in moltissimi luoghi.

Sedendo sull' altare, si ravvisano moltissimi oggetti, come obelischi dell' altezza dei campanili, di statue colossali ec.

A questo antro assomigliano moltissimo le GROTTE DELLE FATE a Ripailles nello Chablais, alle quali, essendo poste dentro una roccia impraticabile, non si può giungere che per mezzo di scale. Sul fondo di ciascuna di queste grotte si trova l' acqua, alla quale la superstizione attribuisce effetti straordinarj. La stessa superstizione trova nelle stalattiti una donna che fila, una gallina coi pulcini, il pane di zucchero ec.

L'antro di Pools nella parte nord-ovest di Derbyshire, in cui si è innoltrato 2007 piedi, è, a motivo delle sue belle stalattiti, compreso tra le sette meraviglie di questa contea (1). In mezzo ad esso passa una corrente con molto rumore, che si precipita nell' abisso, presso un pilastro grande e chiaro come l'alabastro, il quale porta il nome della regina di Scozia Maria. Quivi si fanno vedere la cucina ed il luogo da dormire del famoso ladro Poole, la sua sella ed altri mobili tutti di stalattiti.

L' antro di Ochy, due miglia da Wells in Sommersettshire, contiene figure assai sorprendenti, le quali rappresentano non solamente organi, pilastri rigati, ghirlande, cortine ec., ma pure bastimenti, animali ec. Quest' antro è stato descritto dettagliatamente da Brome (2).

Nella parte settentrionale della Scozia havvi l' antro di Slains, delle di cui stalattiti si è fatto molta calce; ciò non

(1) V. Hume disegno della Gran Bretagna, la Contea di Derbys.

(2) J. Brome travels over England, Scotland and Wales. Lond. 1707. 8.

ostante si trovano in essa pilastri enormi, che da mille anni e più sostengono sicuramente la volta la quale si estende a perdita di vista (1).

Tra gli antri di stalattiti nella Germania è rinomato particolarmente quello di Baumann nell' Harz inferiore, un miglio distante da Blankenburg. Esso può chiamarsi un vero labirinto in cui si vedono sei volte grandi ornate da figure singolarissime. La fantasia più fervida s' impoverisce in mezzo a queste creazioni. All' acqua limpida e potabile che scorre in esso s' attribuisce una forza medicinale. Vi si trovano petrificazioni ed ossa. Le fiaccole si spengono facilmente in questo antro, e ciascuna voce, o lo scarico di un' arma a fuoco, accrescesi incredibilmente nelle di lui volte (2). Ultimamente si è pre-

(1) Pennant Tour in Scotland. ediz. 2. 8. Lond. 1772. p. 124. Gentlemanns Magazine 1770. Nov. p. 536. Hallische Naturforsch. quint. I. 1. p. 255 e Beytraege zur physischen Erdbeschreibung vol. 2. p. 74.

(2) Leibnitz nella sua Protogoa. Chr. F. Lesser Aumerkungen uber die Baumaushoele. Nordh. 1745 in 8. Acta erudit Lips. de 1702 mens. jul. p. 305. Uffenbach Reisen durch Niedersachsen. Holland. ec. Francof.

teso ingiustamente che nell'antro di Baumann si contino venti mila strati di stalattiti (1), e con minor probabilità si è detto che tutti gli anni si formi in esso uno strato solo (2). L'antro è visitato da 200 anni a questa parte.

Assomiglia molto a quest'antro il Nebelloch presso Sfullingen, consistente in molti condotti e in molte grotte ornate di stalattiti assai varie. La lunghezza delle grotte più distanti importa 488 piedi.

L'antro di Bredewinder nel Palatinato superiore, dopo essersi passato per un condotto di 600 tese ora stretto ed ora largo, rinchiude una grotta lunga 40 tese, larga

---

e Lips. 1753. 54. 8 tom. I. p. 108. Beytraege zur physikal. Erdbeschreibung vol. I. p. 27 ec. Stuebner Denkwuer digkeiten der fuerstenthums Blankenburg und Stiftsamts Walkenried 1788. 8. Schroder naturgeschichte und Beschreibung der Baumanns und Bielshoele, wie auch der Gegend des Unterharzes. Nebst den Jahrbuechern der Bielshoele dal 1788 fino al 1796. Berlino 1796.

(1) Berliner Monatsschrift vol. X. p. 308.

(2) Contro ciò si è spiegato fortemente Esper nella sua relazione sopra l'esame degli antri di Gailenreuter ne' supplementi della geografia fisica vol. V. p. 43. 44.

20 ed alta 30. Il suolo di quest' antro è coperto di centinaja di piramidi piccole e grandi poste una appresso l'altra; la volta è ornata di stalattiti a guisa di ghiacciuoli, e le pareti sono formate di cristallizzazioni mineralogiche dell' istessa stalattite. E' cosa singolare di quest' antro, che l'acqua da cui formasi la stalattite sembra diventare periodicamente nericcia e bianca, per cui la stalattite è composta di strati ora bianchi ed ora nericci. Una piramide grossa di due piedi, che fu spezzata, era composta di migliaja di questi anelletti concentrici. La parte superiore di tutte le piramidi era tenace come un formaggio morbido; della stessa natura erano anche i piccoli tubi vuoti recentemente nati (1).

Nella contea di LAUFFENBURG presso il villaggio di Hasel, vicinissimo al piede della Selva Nera, trovasi un antro non ancora misurato, ove alla profondità di 20 tese scorre

(1) Ved. Wisger notizie sopra ciò nell' Hallischen Naturforscher quint. 114 p. 280, e Beytraege zur phys. Edbesch. vol. 3 p. 101. Valvasor Ehre des Herzogthums Krain. Gregorio, ovvero Melissantes Orografia 1715. e p. 121 ec.

un ruscello, probabilmente lo stesso che risorge presso Beugen, 2 ore e mezza da Hasel. Quest'antro, fin dove si è andato, è ornato di belle figure di stalattiti (1).

L'antro di Maria Maddalena, tre quarti d'ora distante dall'Adelsberg, contiene molte grotte belle, e colonne di stalattiti per lo più di cristalli salini di figura romboidale. I cavoli fiori e la scodellaccia (peziza cytiformis) sono quivi rappresentati assai naturali. L'antro è lungo 200 tese, e l'inclinazione di esso è di 45 gradi. In fondo si ravvisa un piccolo ruscello (2).

L'antro di Servolo, un miglio distante da Trieste, composto di quattro grotte una sotto l'altra, è di bellezza particolare. Subito nella prima grotta si trovano molte volte ornate di troni di stalattiti, un anfiteatro regolare circondato da piccole grotte che stanno in comunicazione tra di loro, e coll'anfiteatro stesso. La seconda grotta, ove bisogna andare in giù per mezzo di una corda,

---

(1) Supplementi alla geograf. fisica vol. V. 24. Hall. Naturf. quint. 18 p. 167.

(2) Keysler neueste Reisen da Schuetz tom. II. p. 1190. Lettera 78.

è forse otto volte più grande della prima. Si dice essere la quarta, o la più inferiore, di una circonferenza straordinaria. Solamente nella grotta superiore si trova l'acqua in un pozzo a guisa di caldaja (1).

Nelle montagne della Stiria sonovi antri spaziosi ornati dappertutto di stalattiti coralloidi (specie di tufo a foggia di corallo, di colore bianchissimo e di rottura lucida come la seta) ivi chiamate tesorerie. In una parte dell'Arzberg se ne trovano tre. Queste stalattiti hanno un aspetto bellissimo, ma toccandole, si staccano subito i rami teneri, dando un suono chiarissimo. Sulla rottura si scoprono molti raggi, che prendono la direzione dal centro.

L'antro del Dragone, nel comitato di di Liptau in Ungheria, ha tratto il nome dalle figure singolari che la paura ivi dà alla stalattite (2).

L'antro di Veteran nel monte Tamaut, nel Bannato di Temeswar, poco distante dal villaggio di Ogradina, ove il Danubio dietro

(1) Keysler neueste Reisen da Schuetz tom. II. Lettera 77 p. 1181.

(2) Buck geogr. mathemat. Abhandlung von einigen denkwuerdigen Hoelen. p. 12.

il passo Malagosumbona passa per un letto angusto, occupa tutta la montagna. Un pilastro alto di roccia, piantato dall' azzardo in mezzo all'antro, regge l'immensa volta di esso. Alla sommità havvi un pertugio ovale di 8 piedi circa di diametro per dove trapassa un poco di luce. Tutt' i condotti sono ornati di stalattiti che partecipano dello spato. L' acqua che vi scola si perde ne' canali più profondi, e ricomparisce sotto una roccia per isboccare indi nel Danubio (1).

L' antro di Uri nella montagna calcare di Lakletan, alta di 60 tese e poco coperta di boschi, ha varj condotti dell' estensione di 180 braccia e più, e diverse grotte, le di cui volte sono ornate di stalattiti a guisa di grappoli, di matrici, di cristalli, di cortine piegate con gusto ed ornate di frange e di festoni. Accanto alla roccia che sta in fuori come una gradinata si è formata una bellissima cascata di stalattite.

Alcune pareti perpendicolari della grotta sono coperte foltamente di matrici di stalattite, consistenti in aghi acuti o lancette

(1) Ved. Griselini Geschichte des Temeswarer Banats, Vienna 1775. 4.

triangolari cristallizzate, il di cui colore è giallastro. Queste lancette che stanno intorno alla matrice come intorno ad un centro, e che si aumentano per nuove cristallizzazioni nascenti intorno alle punte degli aghi vecchj, crescono fino alla lunghezza di un braccio, e rappresentano piccoli soli. E' difficile di spiegare il loro nascimento sulle pareti perpendicolari. Ne sarebbe forse la causa una mistura di sale, o sono esse poste in maniera che il freddo possa influire sulla loro formazione? Generalmente regna in questo antro un' aria moderatissima; il suolo per lo più è piano ed orizzontale (1).

In poca distansa da Symskoi Sawod in una roccia chiamata dagli abitanti Schischka (porro), ch' è divisa dalla montagna Dschiggertan per mezzo del fiume Sym, ed in un' altra roccia alta 40 tese, al nord della sorgente del Sym nella montagna Karagai, sulla sponda sinistra del Jurjusen, ed ancora presso il ruscello Kulikly che sbocca nel Jurjusen, trovò Pallas una quantità di antri di

(1) Ved. I Viaggi di Pallas pel regno della Russia tom. II., e da ciò in varj saggi per la geografia fisica vol. 3 p. 95.

stalattiti, e che sono descritti ne' suoi viaggi (1). L'entrata di alcuni era situata su rocce sì ripide, ch' egli non s'arrischiò di salirvi colle corde, come fanno i Baschkiri.

Tutti questi antri ornati di stalattite, come anche moltissimi altri, non presentano sempre il medesimo spettacolo, mentre la natura componendo, formando e trasformando gli oggetti, è in essi sempre varia e ricca, e sempre vi accadono nuovi cangiamenti.

Tutte le stalattiti si distinguono parte pel colore e per la condensità e durezza, e parte per la sostanza e la composizione, di modo che, valendo ciò la pena, si potrebbero trovare in ciascun antro le differenze specifiche e le proprietà di queste produzioni. Si trovano stalattiti bianche, grigie, nere, gialle, e più o meno trasparenti; alcune sono dure a segno da poter essere arruotate, e da ricevere la politura; altre sono tenere e quasi tenaci; altre specie hanno una grana grossa, ed altre una grana fina; sono filamentose o sfogliate nella rottura, oppure compatte a

(1) Ved. Pallas tom. 2 e 3, un estratto da ciò ne' supplementi fisici tom. 3.

segno, che mentre non hanno strati alcuni, o almeno sono invisibili, bisogna scoprirli colla lente dopo che sono state pulite. Molte stalattiti sono di natura vitrea; la maggior quantità supera il marmo in durezza. La stalattite antica è in fondo null'altro che calce o gesso filtrato.

La stalattite si trova solamente nelle montagne calcari, e precisamente in quelle la di cui superficie è coperta foltamente di boschi di erba e di muschio, non mai ove le montagne sono nude. In que' luoghi si putrifica una quantità di vegetabili da cui si sviluppano l'acido vegetabile e l'aria fissa. La pioggia e la ruggiada penetra, a traverso la terra fino alle spaccature della roccia di calce, e vi sciogliono le parti più fine della calce, e forse anche parti minerali.

L'altezzza da dove scola l'acqua saturata di queste parti, serve di apparato. Il gaz acido carbonico (l'aria fissa) contenuto nella goccia svapora in parte per l'aria dell'antro, l'umidità svanisce, e le parti terrose e calcari si attaccano alla volta, alle pareti e sul fondo. Dall'alto si formano cilindri e sul suolo emisferi, e la varietà delle figure che si producono nasce dalla dire-

zione della gravità, dal gocciolare da un lato o dall'altro, dal minimo impedimento di un' elevazione, o da un corpo vegetabile che si trova nell' antro. La cristallizzazione di alcune stalattiti sarà forse prodotta da quantità maggiore di acido di sale contenuta nell' acqua, oppure dal freddo e dal gelo che soffre la goccia cascando.

In alcuni antri sembra il gocciolare essere sempre eguale: durante la giornata cascano regolarmente in un luogo 1, 10, 100, 1,000, oppure 1500 gocce; in altri sembra il gocciolare essere più lento o più presto, più variabile e senza una regola fissa, fuori che alcuni giorni dopo la pioggia in cui le goccie cascano più frequentemente. In altri ancora sembra la confluenza essere periodicamente più forte o più debole, e la deposizione della materia di stalattite annunciarsi anche per mezzo del colore.

La stalattite nuovamente formata è sempre più leggiera della calce, e spesso rilucente; in alcune strisce di essa sembra di vedersi lo spato. Alcuni cilindri ed alcune colonne, battendovi contro, danno un tuono puro e tagliente; probabilmente sono vuoti.

Molti antri di stalattite, come quello di

Baumann, contengono anche ossa incrostate. Queste si trovano spesso negli antri, e perciò ne faremo ancora menzione qui appresso.

7. Antri che contengono ossa.

Presso l'Harz, il Fichtelberg, i Karpati, come anche in molte altre regioni, si trovano antri pieni di ossa, o naturali, o incrostate, o calcinate, o veramente petrificate.

Oltre l'antro di Baumann, è molto conosciuto l'Einhornloch, (buco di liocorno) anche chiamato l'antro di Scharzfeld, poichè giace tra il castello di Scharzfels e la piccola città di Herzberg sul confine di Grubenhagen per andare a Hohenstein. L'entrata di questo antro è come quella di un covile di fiera, ed è posta alla metà di una collina. L'antro stesso è assai irregolare. Spesso sortendo da una camera spaziosissima, si entra tutt'ad un tratto in condotti ove bisogna avanzarsi carpone. Il fondo dell'antro, come lo strato da dove si traggono le ossa, è di pietra calcare, in cui le ossa si trovano, parte immediatamente, parte in concrezioni pietrose. De Luc, tra la quantità delle ossa che qui-

vi trovò, distinse le coste e le vertebre dorsali di un animale della grandezza di un cane o di una pecora (1): Holmann, le ossa di un rinoceronte (2). Quest' antro ha preso il nome da alcune ossa singolari che sembravano appartenere ad un animale il quale portava un corno in mezzo al fronte. (3)

Nell'antro di roccia arenosa presso Buro Tonna e Graeven Tonna si trovano ossa di elefante, di rinoceronte, di una specie dubbiosa di cervi, di orsi uniti a pesci impietriti, di testuggini, di lumache e di specie vegetabili (4) poste uno accanto l' altro, e miste tra di loro.

---

(1) De Luc Lettere sulla storia della terra e dell' uomo. Vol. II. Lettera 112.

(2) Hollmann de corpor. marinorum, aliorumque peregrinorum in terra continente origine in comment. Goet. III. pag. 285 seq.

(3) Leipnitzii prologaea §. 36. Zuckert naturgeschichte des Oberharzes pag. 152. Beytraege zur physischen Erdbeschreibung 1. pag. 310. e V. pag. 27-34.

(4) Keysler nella 80 Lettera de' suoi viaggi recenti li chiama *ebur fossile*: edizione di Scheutz. Tom. II. pag. 1210, e le paragona con quelle di Caustadt presso Stuttgard, ove si sono scavati denti di 7 libbre l' uno. Ibid. pag. 97.

Nell'antro di Retelstein sopra il Muehr, poco distante da Graez, si sono scavate ossa grandi, chiamate dagli abitanti di que' contorni ossa di Dragone o di Giganti, le quali probabilmente sono ossa di elefante (1). L' entrata dell' antro è situata alta dentro una roccia; e forse durante una grande inondazione si ritirarono quivi molti animali, oppure vi furono trasportati dai flutti che giunti a quest' altezza si precipitarono nell' antro.

Sono particolarmente ricchi di varie specie di ossa di animali, per la maggior parte sconosciuti, gli antri della Franconia, e fra questi gli antri di Muggondof, di Klaustein e di Gailenreuther (2).

---

(1) Ved. Voigt physikalisches Magazin. Vol. 3. quint. 4. pag. 1-19.

(2) Giov. Or. Rosenmueller des sisteus quaedam de ossibus fossilibus animalis cujusdam historiam ejus et cognitionem accuratiorem illustrantia. Lipsia 4. 1794. Dello stesso. Beytraege zur geschichte fossiler Knochen, Quint. 1. Lipsia 1795. 8. come anche le sue Abbildungen und Beschreibungen merkwuer diger Hoelen am Muggendorf im Bayreutischen Oberlande, fuer freunde der Natur und Kunst. quint. 1. Beschreibung der Hoele bey Malkas con due stampe colorite Erleng. 1796 fol. ma sopra tutti, J. F. Espers ausfuehrliche Nachrich-

Riguardo agli antri di Muggendorf nel Bayreuth sono rimarcabili LA BELLA PIETRA, il BRAUNENSTEIN, (pietra del pozzo) e la MONTAGNA VUOTA. Il primo antro, che secondo il termometro di Espers (il quale all'entrata monta a 26 pollici e sette linee) giace 1752 piedi circa sul livello del mare, è ornato di stalattiti bianchissime e durissime, ed è composto di 6 volte e più, delle quali l'ultima si trova 350 piedi distante dall'entrata. Sulla parte settentrionale della stessa montagna è il Braunenstein, ove si entra con pena, discendendovisi per un buco stretto; quest' antro è, sul suolo, pieno di avanzi di scheletri animali della stessa natura degli animali che di-

---

ten von nnent deckten Zoolithen unbekaunter vierfuessiger Thiere, und don sie enthaltenden, so wie verschiedenen andern denkwurdigen Groeften der obergebirgischen Lande des Markgrafthums Bayreuth. fol. Nuernb. 1774. Innoltre la relazione del medesimo sull' incombenza datagli dalla corte per esaminare le cose rimarchevoli dell' antro di Gailenreuther, negli scritti delle Società Berlinese degli amici di storia naturale 1784, ed un estratto nelle vermischte Beytraege zur physik. Erdbeschreibung. Tom. 1. quint. 3. pag. 263—295, ed il primo quint. del 1. Vol. pag. 35—49.

morano nella regione circonvicina, e de' quali il maggior numero è perfettamente conoscibile. Esper vi trovò uno scheletro completo d'un tasso, i denti de' cani, i piedi anteriori di un porco, le gambe d'un cervo, ec.; altre membra piccolissime si erano unite alla crosta bellissima di stalattite cristallizzata. Non si scopre alcun segno di ossa impresse nella montagna stessa. Tutte le ossa sono calcinate benissimo, ed assomigliano affatto al fossile di Ebur. E' da notarsi che l'entrata di quest' antro è stretta a segno, che nessuno degli animali de' quali si trovano quivi le ossa ha potuto penetrarvi. Sarebbe forse possibile, che durante una violente inondazione gli animali fossero stati spezzati tramezzo le rocce, ed indi portate le parti isolate in quest' antro? Il suolo è composto di terra nera che dobbiamo riguardare come avvanzo di un grande incendio. Ciascuno sguardo che si getta su questi antri dimostra che la rivoluluzione donde furono formati debba essere stata violentissima. La Montagna vuota (Holeberg) è formata di 10 belle grotte poste una appresso l'altra, che formano una volta lunga di 200 piedi, la quale ha una entrata ed una sortita propria. Quivi si tro-

vano avanzi di animali sconosciuti che giacciono sul suolo incrostati, e quasi generalmente impietriti, sono gravi come il marmo, e nulla hanno più di comune colle ossa se non la figura. Però si sono anche trovati pezzi solamente calcinati, come le corna de' cervi grandi. In un'altra grotta si trova la torba animale. Nel ZAHNLOCH (buco del dente) presso Kirchahorn si trovarono una volta denti di grandezza considerabile. In uno degli antri di Muggendorf trovò Rosenmueller molte ossa che avevano l'aspetto di essere abbruciate poichè erano coperte di scoria rossiccia ed assai leggere: battendole con un corpo duro, davano un suono chiaro; ed essendo esposte all'aria, si screpolavano.

Gli antri di KLAUSTEIN hanno ricevuto il nome da una chiesa situata sul monte nel Bayreuth, sotto la quale si trova l'entrata. La roccia che copre l'antro principale è a foggia d'imbuto, e sembra che da essa si siano staccate e precipitate sul suolo masse enormi di forma conica, che poi furono coperte di quantità di sabbia gialla mista colla marna, mentre ordinariamente il suolo degli altri antri è coperto di materia calcare. In quest'antro ed in tutte le sue spaccature, che insie-

me, contando dall'entrata fino al fondo importano 200 piedi circa di lunghezza, si trovano ossa di ogni specie di animali domestici e selvaggi DEL PAESE, i quali sembrano essere avanzi di tempi moderni. All'estremità però si trovano osteoliti di animali affatto sconosciuti. Questi antri hanno di particolare, che in essi non si ravvisa alcuna traccia di stalattiti. La superficie della montagna è priva di piante, ma vi è costruita una chiesa

L'antro di Zewiger presso Weschenfeld nel Bayreuth è egualmente riempiuto di ossa. L'apertura rappresenta un arco schiacciato largo 10 piedi; dopo essersi in essa innoltrato fino a 10 piedi, è necessario di lasciarsi in giù per 8 tese, trapassando non senza pericolo un luogo angusto e umido. Quivi si è trasportato tutt'ad un tratto in una grandissima sala il di cui diametro importa 80 passi. L'altezza monta ora a 30 ed ora a 40 piedi. La volta è assai disuguale. Sorge dalla roccia una fontana che di nuovo si perde nella terra. Vi si trovano anche colonne di stalattiti, ma non si ravvisano que' belli giuochi di natura, come se ne veggono nel WUNDERHÖLE (antro del miraco-

lo) situato poco distante, nel Baliaggio di Streitenberg, e che per questa ragione è preferito all' antro di Baumann ed a tutti gli antri della Germania. Vicino all' ultimo giace il WINZERLOCH (buco di rigagnolo) ch'è quasi interamente privo di stalattiti, ma fornisce molte altre cose rimarchevoli pe' naturalisti e per gli antiquarj. Quest' antro è il più terribile tra tutti quelli che si trovano sul Fichtelberg. Si crede entrare in una abitazione di demonj; tutto rappresenta disordine, distruzione; tutto indica le tracce del più terribile scuotimento. La volta della prima grotta, di vasta circonferenza, è lacerata e composta di rocce pendenti che ad ogni momento minacciano schiacciare l' osservatore. Molti frammenti della volta, come segni di avvertimento, giacciono sul suolo. Accanto a questi pezzi e sotto di essi si scopre una quantità di zooliti. La seconda volta più piccola della prima è ancora più spaventevole. La terza è lunga 50 piedi, larga 36, ed alta 18 in 24. In questa trovò Esper la stalattite scomposta, parte in fogliette e parte sciolta in creta farinacea. Esper inoltrandovisi fino a 300 piedi, a contare dall' entrata, trovò pezzi di rocce cadute, e pas-

sò per condotti che su' lati erano pieni di fessure, e che conducevano ad altri precipizj. Le pareti, battendovi contro, danno un suono cupo, e fanno cadere piccoli pezzetti. In un angolo si trovò la torba animale, che malgrado l'umidità prese fuoco; ed esaminandola più da vicino, si scoprirono in essa pezzi delle Crisomele; e cavando assai profondamente in essa, si trovarono molte nottole.

Gli antri di Gaisenreuther nel Bamberghese, poco distanti dal Vinzerloch, e posti sulla stessa catena di montagne, forniscono una quantità immensa di ossa, e meritano perciò che se ne faccia menzione particolare.

Secondo il primo racconto di Esper, si trova all'entrata una volta grande e maestosa della circonferenza di 300 piedi e più, formata quasi secondo le regole dell'architettura; gli archi però vi pendono più o meno, e dividono la volta in quattro parti. In fondo si abbassa la volta fino all'altezza di quattro piedi da terra. Un bel condotto arcato, alto 6 piedi e largo 14, guida ad una seconda volta lunga 130 piedi, alta 18 e larga 40. L'altezza si abbassa a poco a poco verso la fine, ed i pezzi di roccia,

pendenti sotto la volta come stalattiti, producono una bellissima prospettiva. In alcuni luoghi si sono formati pilastri di stalattite che sembrano portare l'immensa volta. Le pareti ne sono interamente coperte, ed il suolo ne ha una crosta alta un piede, sotto la quale si trova una concrezione totalmente di ossa, composta di ogni specie di pezzi di scheletro, come di denti, pezzi di coste, teschj, unghie, vertebre, tutte in quantità e nel massimo disordine. Tutta la massa è unita per mezzo di una specie di tufo consistente in ossa scomposte. Questo strato di osteoliti, dice Esper, si può figurare benissimo come una cava di pietra arenaria; finora vi è stato scavato fino alla profondità d'un uomo, e probabilmente si estende ancora distante e sotto la roccia. Per formare solamente la massa di tufo nella quale si trovano gli avanzi accennati, si richiede maggior numero di, animali di quanto havvi nell' intera Franconia. Nella parete di roccia esiste un'apertura lunga 6 piedi, per la quale si passa con pena onde giungere in una grotta situata nella roccia più massiccia, lunga 15 piedi, alta 5 e larga 6, ch'è riempiuta interamente di ossa le quali hanno formato

sul suolo una concrezione petrificata, e lasciato in dietro il vuoto nella roccia. Quivi si trovarono molti denti che con molta probabilità appartenevano al Leone. In un fosso particolare giacevano molti e grossissimi teschj di animali uniti ad una quantità enorme di pezzi di scheletri e denti.

Discendendo per un buco vasto con una scala fino alla profondità di 20 piedi, giungesi in un antro lungo 15 piedi ed alto 30, ornato di bellissime stalattiti, e ripieno di varie ossa di diversi animali. Le ossa, per così dire, sono impastate dentro la roccia e sporgono in fuori per tutto dalle pareti; parte giacciono scoperte dentro la terra animale sciolta, e parte se ne traggono colla massima facilità. Fa orrore essere in tal modo quivi vertebre, teschj, denti e pezzi di altre ossa. Qualche volta i zooliti sono coperti di dentriti, che egualmente si scoprono ne' sassi ove erano poste le ossa. La stalattite, che dappertutto copre le ossa nelle pareti, non giunge in alcun luogo fino a terra.

Quest' antro, per mezzo di un condotto, è unito con un quarto ricco di stalattiti. Sul suolo di esso havvi un buco rotondo

che discende 4 piedi, e s' innalza poi di nuovo, per dove si giunge con pena in una nicchia laterale, il di cui suolo importa 4 piedi di larghezza, ma l' altezza non può essere misurata coll' occhio. Questa nicchia sembra aver avuta un' apertura alla superficie della montagna; essa era piena di pezzi di scheletri fino ad un' altezza considerabile. Si trovarono quivi 180 teschj quasi interamente conservati, e secondo un calcolo mediocre dovevano in questo luogo essere periti più di 350 di questi animali. La quantità de' denti supera qualunque immaginazione.

Dal quarto antro principale si discende di nuovo con una scala fino a 20 piedi ove si scorge lateralmente una grotta alta 40 piedi, ripiena di ossa petrificate che giacciono parte in una terra molle e putrida nata dagli animali quivi putrefatti, oppure anche perituvi, e parte sono unite colla roccia stessa. Quest' antro bellissimo è alto 28 piedi, lungo 43, e di larghezza assai varia; le stalattiti assomiglianti ora alla bianchezza dell' alabastro, ora al marmo grigio o nero, rappresentano quivi figure di nuvole e colonne con belle cortine; il suolo di esso

è composto di terra animale ove, fino alla profondità di 5 piedi, null'altro si scopre che ossa. Le profondità sulle pareti sono riempite di avanzi di ossa fino all'altezza di 20 piedi; alcune ossa cilindriche di lunghezza straordinaria, e di alcuni pollici di diametro, sono conficcate dentro la volta. Quelli osteoliti che giaciono elevati, sono coperti di una materia la quale si può staccare in fogliette sottili. L'aria vi è tanto umida e piena di tanfo, che anche la miglior esca non prende più fuoco. Gli abiti vi acquistano un odore nauseoso e disgustevole; e trattenendosi anche per poco tempo in questo sotterraneo, si mette una certa materia acuta e terrea sulla pelle; e rompendo un osso, s'innalza un vapore piccante e disgustevole che stordisce. Tra le ossa che quivi si trovano, nessuno ha potuto essere attribuito con sicurezza a quelle degli uomini. Le ossa esaminate con attenzione, se possano essere paragonate ad una specie di animali viventi, dovrebbero appartenere all'ORSO GLACIALE. In tutti i buchi si trovano sassi rotolati e lisciati dall'acqua; e nel 3, 4, e 5 antro principale giaciono in quantità misti cogli osteoliti. Particolarmente sono misti colle concrezioni

sotto lo strato delle stalattiti nel terzo antro. Secondo la specie della pietra, sono questi sassi diversi da quelli della montagna, e consistono in WACCA che non si trova nella circonferenza di molte miglia. Se questi sassi per mezzo delle acque sono venuti nell' antro colla forma presente, o se coll' andare del tempo l' abbiano ricevuta per mezzo delle correnti, è difficile a decidersi.

8. Antri di vento.

L' incontro di arie ne' condotti sotterranei è cagione che alcuni antri cacciano molto vento con grande veemenza. Anche Plinio (1) ha fatto menzione di un tale fenomeno, che poi non è tanto raro. Senza far menzione de' soffj delle ghiacciaje, se ne contano nella Svizzera circa venti di essi posti in diversi luoghi che tramandano un vento continuo.

Da tempi rimotissimi è conosciuto in Italia il monte Eolo, presso Terni nello stato ecclesiastico, a cagione de' colpi di vento

(1) Histor. nat. 2. 45. Gli antichi poeti come Virgilio ec. ne parlano spesso.

che tramanda, e dell' aria fredda che ne sorte con grande strepito, particolarmente ne' giorni caldi (1). Siccome l'aria che si trova nella profondità dei di lui antri non può essere riscaldata come la superiore, così, facendo molto caldo, si rompe l'equilibrio tra l'aria interna e l'atmosferica, e mentre l'ultima s' innalza e si rarefà, l' interna occupa il luogo della prima. Questa operazione succede con un grande strepito alloraquando le imboccature degli antri sono chiuse colle porte; meno sensibile è quando le porte sono levate via, ed il passaggio dell'aria è libero. Questo sarebbe sufficiente per ispiegare ciò che accade intorno agli antri di vento.

Gli antri di questo monte probabilmente sono spaziosi e freschi, ed hanno in diversi luoghi alcune sortite anguste. Ciò è verosimile quando riflettiamo che tutti gli antri di vento sono inaccessibili. Le imboccature ristrette dalle pietre o dall' acqua so-

(1) Kircher mundus subterr. Lib. 4. pag. 239. Letters of Several Parts of Europe and the East, written in the Year 1750. Londra 1752. Volkmann histor. kritis. nachricht. von Italien III. vol. pag. 374 ec. Beytraege zur phys. Erdbeschreibung, 1 pag. 59.

no cagione perchè l'aria interna più fredda e più compatta n'esca con veemenza; allargandole perciò cesserebbe questa corrente forte e sensibile.

Presso Motiers in Neuchatel sono due rocce alte 80 piedi, dalla di cui cima si precipita strepitosamente un torrente. Una di queste rocce è interamente vuota, ed ha nell'altezza di 30 piedi sopra il suolo diverse aperture per dove si getta un ruscello abbondante di acqua. Accanto la più grande di queste aperture, e sotto il suolo della cascata, v'è un altro antro bastantemente spazioso che va profondamente dentro la roccia, ma è difficile di visitarlo a cagione de' pezzi di rocce che vi giacciono; trenta piedi distante dall'entrata si scorge un' acqua che occupa tutta la larghezza dell' antro. Più che fa caldo, più freddo e sensibile è il vento che ne sorte, e non si può trattenersi all' entrata di esso (1).

Poco distante da Lausanne (2) v'è un antro simile da dove sorte il vento con tanta

(1) Gassendi ad Diog. Laert. p. 1008.

(2) Volkmann Italia tom. 3 p. 366. e 377.

forza, che gli abiti gettativi sono da esso respinti.

Fuori della montagna Coyer nella Provenza, e da altre, sorte un vento freddo a traverso le spaccature, e le aperture.

Diversi antri nella contea Denbig in Inghilterra non solamente respingono sempre le robbe leggeri gettatevi, come fazzoletti, abiti ec.; ma pure le lanciano altamente in aria, cosa che spiega benissimo la forte corrente inferiore dell'aria. In alcune città dell'Italia, per esempio, in Cesi, nella valle tra Narni, e Terni, ed in alcune case di campagna intorno al monte Eolo, servesi di quest'aria sotterranca per rinfrescare le stanze e le cantine. A quest'uopo si mettono tubi in tali buchi chiamati BOCCHE, o GROTTE DI VENTO, e si conduce l'aria nelle stanze; e spesso essendo molto riscaldata l'aria atmosferica, si è necessitato di chiudere questi tubi per la forza dell'aria che tramandano.

L'antro non essendo di natura molto raffreddato a cagione delle vene di gesso e dello scioglimento di esse, oppure per altre circostanze; e regnando in esso il calore solito delle cave, allora, durante i giorni freddi,

passerà in essa una corrente d'aria, come è stato osservato intorno al monte Eolo (1).

L' antro burrascoso (Blowing Cave) nella Virginia ha 100 piedi circa di diametro; esso tramanda incessantemente un vento sì forte, che tutt' i vegetabili per la distanza di 20 braccia dall' antro sono totalmente piegati a terra. La corrente di aria è più forte essendo la stagione fredda e secca, e più debole in tempo di piogge continuate.

Quanto agli antri, ed alle spaccature delle montagne, ove accade il fenomeno che l' aria è attirata ora con forza, ed ora è rigettata, si è voluto dare una spiegazione, come se questi antri avessero una qualche comunicazione con sorgenti che crescono e calano, e che imbevono l' aria mentre li vasi di acqua si vuotano, la qual aria poi venga rigettata dall' antro, alloraquando i vasi nuovamente si riempiono di acqua; ma una continua corrente d' aria che spinge al di fuori, e che cresce e cala solamente secondo la siccità e l' umidità dell' aria, richiede un' ipotesi totalmente diversa.

---

(1) Nell' istesso luogo secondo l' osservazione dell' Inglese Matthews.

Nelle montagne di Cumberland, un miglio distante dal confine della Carolina, v' è ancora un antro di vento, sul quale però non abbiamo alcun' altra relazione, se non che l'aria n' esce senza interruzione, e che ne sorte una sorgente.

Un nero vulcano d' aria è il monte MACALUBA in Sicilia. Esso e tutta la regione circonvicina, chiamata AGRO MAYHARUCO, portano questo nome dallo sconvolgimento del terreno. Questa regione si trova immediatamente dietro a Girgenti. Il suolo è calcare, coperto di monti e di colline di natura argillosa, la di cui sostanza è la pietra di gesso. Il Macaluba stesso è un monte argilloso con una sommità un poco spianata, in guisa che assomiglia ad un cono troncato. Sul piano della sommità, che ha quasi un miglio italiano di circuito, si veggono molti coni troncati ora dell' altezza di alcune linee ed ora di tre piedi. Tutti questi coni hanno sulla sommità piccoli crateri. Il suolo affatto infruttifero è composto di un' argilla grigia e diseccata, piena di screpolature in modo, che si possono alzare pezzi della grossezza di 415 pollici. Passandovi sopra, si osserva dal movimento ondeggiante ch' è posto sopra una

materia a metà fluida, la quale riempie un gorgo immenso ove si corre ogni momento pericolo di affondare.

I crateri delle piccole colline sono sempre umide, e dal loro fondo si vedono continuamente innalzarsi l'argilla sciolta, che in forma di emisfero monta fino al margine, ove, a cagione dell'aria inferiore, scoppia con istrepito e trabocca; un bastone messo nell'apertura di un tal cratere è a poco a poco levato fuori, ma senza slanciarlo. Alcune colline tramandano l'aria senza alzare l'argilla; altre piccole aperture sono riempite di acqua salata ove s'innalzano le vessiche d'aria come se bollisse. Sovente si osserva su quest'acqua un olio resinoso che ha molto odor dello zolfo. Nell'inverno la pioggia rendendo molle frequentemente la volta argillosa, allora si abbassano i coni, e l'intero gorgo è riempiuto di una melma morbida per la quale prorompono continuamente bolle di aria. Questo è lo stato ordinario della montagna; ma qualche volta fa eruzioni terribili. Addì 30 di settembre 1777, una mezz'ora prima dello spuntaro del sole, si sentiva un cupo rumore che crescendo superò in fine il tuono. La terra si scosse, fece alcune spaccature, ed il

gorgo del Macaluba si aprì per 10 palmi. S'innalzò fino a 80 palmi una specie di nuvola mista di colori di fuoco, e composta di melma e di argilla, che parte cadde sulla regione circonvicina, e parte ricadde nel gorgo. L'eruzione durò una mezz'ora, e ritornò tre volte dopo un intervallo d'un quarto d'ora per volta. Durante ciò si osservò sotto terra un movimento di masse considerabili, e per la distanza di 3000 passi si sentì un rumore simile al mare burrascoso. La melma coprì la regione circonvicina fino all'altezza di 6 palmi, riempì alcune valli; e benchè fosse morbida e fluida il giorno dell'eruzione, ciò non ostante si potè passarvi sopra all'indomani, e guardare nel gorgo. Il gorgo tramandò ancora un qualche odore sulfureo; ricomparvero le antiche aperture che durante l'eruzione erano state otturate. Un rumore sotterraneo fece sospettare una nuova eruzione, e si credette esserne la cagione principale un fuoco sotterraneo. Dolomieu mise prima la mano, e poi l'intero braccio nel cratere e nell'acqua zampillante, ed invece di sentire il caldo scoprì ch'era fredda. Il termometro che nell'aria libera indicò 23 gradi, e mezzo, cadde durante l'esperimento

per 3ª: alcun odore di zolfo, alcun vapore, in una parola, nè anche il minimo indizio di un fuoco esistente potè scoprirvisi: anche le materie non ne fecero supporre; esse contenevano lo spato di calce affatto invariabile, egualmente che pietre calcari, e frammenti di pietra specolare e di argilla grigia, tutte materie che facilmente si cangiano nel fuoco. L'aria che sortì della montagna era mefitica, il lume si estinse subito in essa, e mista di aria comune, non bruciava.

Dolomieu suppone dunque che essendo il suolo dell'intera regione di natura calcare, e coperto di montagne e di colline di argilla grigia e tenace, le quali per la maggior parte contengono una sostanza in gran parte di gesso, nel Macaluba sia nata in qualche modo una sorgente di acqua salata. Questa è una circostanza che facilmente poteva accadervi, mentre in questa regione il sale minerale si trova in grande quantità. Quest'acqua scioglie l'argilla, e la spinge verso i lati della montagna. L'acido di vitriuolo dell'argilla, a cagione dell'affinità, si unisce colla materia fondamentale del sal marino, e sviluppa con ciò una quantità di gaz mefitico che si precipita sulla calce, la quale forma

quivi la base. Per l'unione di questa nuova materia fondamentale si sviluppa in seguito anche una quantità di aria fissa che s'innalza a traverso l'argilla sciolta, e passa alla superficie. L'acido di vitriuolo dell'argilla può, oltre ciò, unirsi ancora immediatamente colla terra calcare, e produrre il gesso. Durante l'inverno, essendo per le piogge continuate l'argilla maggiormente ammollita, può l'aria sortire in maggior quantità e più liberamente. Nell'estate al contrario, essendo l'argilla coperta di una crosta dura, può essa sortire solamente in que' luoghi che presentano minor resistenza. La terra che è innalzata dall'aria, quando questa sorte, si accumula, e così nascono i coni nel di cui centro l'aria si tiene un passaggio libero. Se per un calore continuato la volta diventa troppo dura, l'aria si aumenta di sotto, e vi nascono tremuoti, tuoni sotterranei: e se finalmente l'elasticità di essa è superiore, seguono eruzioni terribili. L'aria fissa dunque è quivi l'unica cosa ch'è attiva. Il vapore che si osserva in tali eruzioni null'altro è che acqua svolta in vapori, e lo splendore del fuoco che si osservò nel 1777 era solamente il riflesso del sole nascente.

Sarebbe forse possibile che per mezzo di bitume e di petrolio, che frequentemente vi si trovano, possa comporsi un' aria infiammabile; ma l' infiammazione di essa diventa totalmente impossibile a cagione della perdita dell' aria comune nell' interno della montagna, e particolarmente per la mescolanza de' vapori mefitici.

Nella vicinanza del Macaluba si trovano molte piccole colline ove si scopre lo stesso fenomeno, ma con minor effetto, e perciò sono chiamate Macalubette (1).

9. Antri ove penetra la luce.

Sulla parte sud est del monte Eiger nella Svizzera, e precisamente sulla di lui cima, si trova un' apertura della lunghezza di 20 piedi, per la quale nel mese di dicembre ed in un giorno di febbrajo si vede trapassare la luce come se passasse per un tubo. Questo splendore cagiona un aspetto singolare che dura circa tre minuti. Que-

(1) Ved. Dolomieu, Voyages aux isles de Lipari.

st' antro è chiamato MARTES LOCH (buco di Martino) (1).

Nella prefettura Norvegese di Helgeland giace il monte Torghatten (2), nel di cui centro si trova un antro alto 50 tese, e lungo 1000 che taglia l'intera montagna: in quest'antro si può contemplare il sole.

La grotta di Posilipo presso Napoli, la quale forma una strada maestra attraverso la montagna e che non è tanto lunga ed alta quanto l'antecedente, era probabilmente una cava di pietre, che avanzandola per tutto il monte, fu accomodata per servire di strada onde evitare la pena di passare sopra il monte. Quest'antro esistette prima de' tempi de' Romani; e Varrone, Seneca (3) e Strabone (4) l'accennano senza conoscerne l'origine. Ne' tempi di Alfonso I. della casa di

---

(1) Gruner Eisgebirge der Schweitz tom. I. p. 93.

(2) Pontoppidan, Saggio di una storia naturale della Norvegia tom. I. p. 85, con una stampa che rappresenta la montagna e l'antro.

(3) Ep. 57: nihil illo carcere longius, nihil illis faucibus obscurius: quae nobis prestant, non ut per tenebras videamus, sed ut ipsas. Caeterum si locus haberet lucem, pulvis auferret etc.

(4) Lib. V. p. 169. 170 edit. Casaub. ab. an. 1587.

Arragona, e di Carlo V. è stato fatto più largo e più alto; fu lastricato, e vi furono praticati degli spiragli che sortono sulla sommità della montagna. Ciò non ostante è molto oscura, e per passarvi in certi tempi è necessario accendere le fiaccole. La polvere che in essa s' incontra è ancora più penosa, ma nonostante è frequentata. Questa in ciascun anno viene pulita alcune volte.

Essa ha presentemente un' altezza di 50 piedi ed una larghezza di 30; è lunga un mezzo miglio italiano, ovvero 1000 passi (1), ma non di molti stadj, come dice Strabone (2).

10. Alcuni antri assai grandi.

Tutte le relazioni sugli antri, trattandosi di estimazione, sono assai fallaci, e riescono sempre troppo grandi. L'oscurità del locale che dilata l' occhio, la maggior frazione de' raggi di luce, la solitudine, ed il

(1) Volkmann histor. Kritisch. Nachrichten von Italien III. V. p. 211. 212.

(2) Οδοῦ τε ἀνοιχθέισης ἐπὶ πολλοὺς ςαδιους.

brivido che si sente negli antri, come anche la paura e l'immaginazione alterata contribuiscono non poco a far comparire gli antri più vasti di quanto sono realmente. Anche Esper nella sua prima opera sopra i zooliti ha osservato che le estensioni degli antri compariscono assai grandi all'occhio, e che dopo averle misurate si crede di essersi sbagliato per la metà.

Tutti gli andirivieni dell'antro detto LA BELLA PIETRA non hanno insieme che 350 piedi di lunghezza, eppure la maggior parte di coloro che vi sono entrati hanno creduto di essere un pajo d'ore distanti dall'entrata. Questo fenomeno e la passione d'ingrandimento hanno generato le narrazioni di Kircher e d'altri, quando parlano di antri ove giacciono villaggi interi ed ove si può viaggiare alcuni mesi di seguito (1).

Ciò non ostante si trovano antri di straordinaria estensione e profondità, la di cui fine non si è potuto ancora scoprire.

L'antro di Eldon in Derbyshire è di questa natura. L'apertura di esso si estende 50 o 60 piedi sopra un condotto, e 20 piedi

(1) Mundus subterr. tom. I, lib. 2 cap. 20 p. 120.

sopra un altro, ove malgrado di tutti gl' impegni non si è potuto ancora scoprire la profondità. Cotton non ha potuto toccarne il fondo collo scandaglio di 1600 tese che sono quasi un miglio geografico (1).

In vicinanza di Fridrichshall, nel distretto Rake, si scoprono nella cima di una roccia tre buchi rotondi, de' quali ciascuno ha circa due braccia di circonferenza. Due di essi non discendono profondamente, ma il terzo, che alla superficie è liscio e piano come se fosse fatto dall' arte, sprofondasi immensamente; gettandovi una pietra, passano quasi due minuti, o almeno la quarantesima parte d' un ora, prima che si possa giudicare, per mezzo dell' eco, che abbia toccato il fondo (2). Calcolando sopra ciò, si potrebbe conchiudere esservi una profondità di 11000 piedi. Sarà difficile di spiegare la formazione di un buco simile. I buchi orizzontali si possono forse spiegare per mezzo di un rotolamento di pietre mosse dall' acqua, ma non così i buchi verticali, poichè non veggiamo qual forza

(1) Hume, Abbozzo della Gran Bretagna. Sloye in philos. Transact. pel 1771 vol. 61 p. 1 n. 81.

(2) Pontoppidan. Norv, tom. I. p. 101.

abbia potuto muovere la pietra onde discendere ad una tale profondità, ove il movimento delle onde non può mai più giungere.

Presso Malans ne' Grigioni v'è l'antro del precipizio (Abgrunshoele). L'entrata è alta 15 piedi, e larga 12, ma lo spazio interno è più vasto. In un piano verticale la volta s'inclina a segno, che l'inclinazione contro la linea orizzontale forma un angolo maggiore di 45°. Dallo strepito delle pietre gettativi si è conchiuso, che l'antro debba avere tre o quattro gradini perpendicolari. Vi vuole sempre più d'un mezzo minuto prima che la pietra si arresti.

Il racconto di Valvasor di aver girato due miglia geografiche nell'antro dell'Adelsberg senza essere giunto alla fine (1), e quello di Keysler, che il grand'antro di osteoliti presso Retelstein, alla dritta della Muehr, si estenda per due miglia (2), debbono essere riguardati come semplici supposizioni, sulle quali si possono applicare le osservazioni fatte qui sopra.

---

(1) Ehre des Herzogthums Krain. Laybach 1689 f.

(2) Neueste Reisen. Lettera 80 tom. 2 p. 1210.

11. Antri rimarchevoli.

Oltre gli antri qui riportati, se ne trovano ancora moltissimi in tutte le parti del mondo che più o meno sono visitati, e che dobbiamo passare sotto silenzio: fra essi però nomineremo solamente i più rinomati.

L'antro di Surt nell'Islanda (propriamente chiamato Hellirin Sortur, cioè antro nero). Le pareti di esso sono inverniciate in molti luoghi di nero, ma nella maggior parte di verde simile alle pentole. Il suolo è a foggia di onde; alla volta pende la lava che gocciolando vi si è congelata. Quest'antro probabilmente è stato formato da una corrente di lava la quale si è aperto il cammino in mezzo alla montagna (1). La roccia è su tutt' i lati piena di spaccature, e la volta si è in quattro luoghi precipitata a segno che la grotta è illuminata dal giorno. Senza i condotti laterali quest' antro è lungo

(1) A tour to Scotland and voyage to the Hebrides 1772. Chester. 4. 1774 p. 261-271. Deutsches museum 1776 primo quinterno p. 62 ec., e Beytraege zur physik. Erdbeschreib. tom. 1 p. 106 ec.

839 tese, alto in alcuni luoghi 30 sino a 36, e largo da 45 sino a 50.

L'antro di Fingal sopra Staffa, piccola isola della Scozia all'ovest di Mull, è uno de' più maestosi del globo. Lo spazio su ambedue i lati è cinto di colonne di basalto, composte da differenti pezzi posti uno sopra l'altro, e saldati da una materia gialla di stalattite che nell'istesso tempo produce un piacevolissimo giuoco di colori. L'antro è illuminato dal giorno; il mare aperto entra in esso e vi rende l'aria secca e sana. L'arco più esterno è alto 250 piedi, ed i pilastri che lo portano 54. Il fine interno ha 70 piedi di altezza. L'entrata è larga 53 piedi, e la fine 20. La lunghezza importa 371 piedi. Il primo che fece conoscere quest'antro fu Banks che lo vide nel 1772, facendo un viaggio nelle regioni settentrionali ed occidentali della Scozia.

Gli antri sulla montagna di Cintra, nella provincia portoghese d'Estremadura, sono costruiti dalla natura e modellati dall'arte. Essi si estendono per tre miglia sino al Cabo da Roca, e forse sono abitati solamente da' lupi e da' pecoraj. Gli antri situati nella sommità del Cabo da Roca formano il

monastero di Sugaro. La chiesa, la sacristia, il confessionario, la cucina, le stanze da dormire, il refettorio ec. sono tanti antri separati che, in luogo delle finestre e delle porte, hanno il loro proprio buco. Il suolo e tutte le pareti sono coperte di sugaro per riparare l'umidità.

Il monte Carmelo (Karmain) nella Palestina, contiene sopra un lato quasi 1000 antri. L'antichità di essi è anche provata per la Biblia (1). Tra questi si contano anche le grotte presso Schifel-Ruban (antri de' Religiosi). Su due lati s'innalzano le rocce con 400 antri circa. Nella roccia sono tagliate finestre, luoghi per dormire, e pozzi contenenti dell'acqua sepo. Un antro grande passa per una collina intera, ed è circondato da tanti altri piccoli, che 100 Religiosi possono abitarvi.

Nell'America sonovi antri assai varj da noi poco conosciuti. La Waekon-Tibe, ovvero abitazione dello spirito grande, è un antro di circonferenza straordinaria presso il fiume Missisipi. L'entrata è larga 10 piedi, ed

(1) Amos 9. 3.

alta 5. Il suolo è composto di sabbia chiara. Venti piedi circa distante dall' antro prende principio un lago, la di cui acqua è pienamente trasparente, ed è lungo a segno che non si può trovarne la fine (1).

L' antro di WINCHESTER, distante 14 miglia inglesi da Winschester città della Virginia, è freddo nell'estate, e serve nell'inverno di rifugio alle fiere (2).

Nel Jucatan sono celebri, a cagione delle stalattiti, gli antri presso Tuaz ed Oxenzab: essi furono descritti da Cogolludo e da Tornibia (3).

B. Della natura delle montagne, o delle parti consistenti del suolo.

Gettando uno sguardo sulla superficie del globo che ora è composta di sabbia, ora di terra fangosa ec., e discendendo nelle miniere, osserveremo essere la nostra terra

---

(1) Ved. i viaggi di Carvers.

(2) Fabri historisches and geographisches Journal anno 2 quint. 1. 1789, opera generalmente assai utile ed eccellente.

(3) Tornibia, nella sua storia naturale di Jucatan.

formata da materie molto diverse. Queste si chiamano SPECIE DI MONTAGNE (minerali, Bergarten); parte poichè le montagne hanno dato la prima occasione di esaminare le consistenze delle specie di terra, parte poichè la cognizione di esse è stata particolarmente applicata alla costruzione ed al miglioramento delle miniere.

Le SPECIE DI MONTAGNE si dividono in ORIGINARIE, E NATE PIU' TARDI, e così si dividono anche i monti.

Le montagne ORIGINARIE (monti primitivi) sono composte di granito, di argilla e di calce.

Le montagne NATE PIU' TARDI (secondarie) sono di origine nettunica o vulcanica. Esse riposano sopra le prime, e ne coprono una gran parte, eccettuate le sommità esterne ove non giungono mai, e talvolta le interrompono ancora.

Le montagne nettuniche sono o a foggia di filoni (composti di strati eguali di pietre in diverse situazioni), oppure portate insieme dall'acqua, innalzate e composte. Queste due specie nettuniche sono il letto di tutte le petrificazioni.

Le montagne vulcaniche o sono nate

sicuramente dal fuoco scoprendovi la lava, o v'è ancora qualche dubbio intorno alla loro formazione quando ravvisiamo il basalto (1).

Delle montagne originarie (2).

La specie più rimarchevole e più antica è il granito, un miscuglio irregolare ed intimamente contesto di quarzo, feldspato e mica, nella quale tessitura granosa ciascuna parte è cresciuta dentro l' altra e coll' altra.

La diversità del peso specifico e del colore del granito dipende dall' unione delle parti maggiori o minori in esso comprese, e della maggior quantità di quarzo o di feldspato. Il quarzo è di colore latteo, e trasparente a metà o interamente. Il feldspato è

---

(1) Fictel nelle sue osservazioni mineralogiche sopra i Karpati, tom. II. Vienna 1791, conta anche il porfido tra le produzioni vulcaniche.

(2) Un libro buonissimo su questa materia è Handbuch der Gebirgskunde fur angehende Geognosten da Giuseppe Brunner. Lipsia 1803. 8. con rami. Egli divide le specie di montagne in non miste, miste e composte: in saldate, *originarie* ed in quelle nate da' cangiamenti di questi antecedenti (quelle cioè che furono innalzate dall' acqua).

di un giallastro chiaro, di colore di carne, o d'un rosso cupo. La mica è di colore argenteo, d'un giallo d'oro grigio, o nero. Perciò abbiamo il granito rosso, o nero, o grigio. Esso è duro a segno, che per esempio, a Giromay nell'Alsazia due uomini impiegando in un giorno tutte le loro forze, non potevano segare più profondamente che a due linee.

Non ostante, coll' andar del tempo questa pietra si scompone all' aria. Il conosciuto Pe-tun-tse de' Chinesi, l' ingrediente principale della loro porcellana è il granito, il di cui feldspato sta scomponendosi. Il granito è anche intaccato dal freddo, e dall' acqua è stato fuso, ma le sue parti consistenti restano separate come lo sono nello stato naturale.

Il quarzo non si fonde, ma perde il trasparente; le due altre materie s' invetriscono. Il feldspato diventa un vetro poroso trasparente, e la mica un vetro compatto e nero. Questo minerale non si è trovato mai a strati o suoli, ma sempre in grandi masse ed in banchi enormi, e vi si scoprono anche diverse fessure e distacchi, ma senza la minima regolarità.

In esso non si trovano mai filoni di un metallo qualunque, benchè la mica contenga molto ferro; nè sali o cose combustibili, nè il minimo indizio di petrificazioni o solamente d'impronti di esseri organici. Non si potrebbe conchiudere da ciò, che in tempo del nascimento di questa specie di montagne, i corpi organici non abbiano ancora esistito sul globo, e che la conglobazione di esso sia il principio della formazione della nostra terra?

Inoltre si osserva che le sommità e le punte di rocce più alte appartengono alle montagne di granito; sopra di esse non si scopre mai uno strato di calce o di argilla, il quale potrebbe però aver tratto origine dal mare; perciò sembra probabile, che queste sommità rapide stavano sempre innalzate sopra l'acqua marina.

Il piede, al contrario, è il fondamento di tutte le altre specie di montagne, ed il granito discende più profondamente sotto di esse, di quello che sopra vi s'innalza.

Quindi possiamo riguardare le montagne di granito come lo scheletro della terra. Forse il granito forma quei grandi antri che rinchiudono la materia primitiva, la quale sta

ancora sviluppandosi; e probabilmente la terra, fin dove si è sviluppata, altro non è che un circolo di granito, difforme sulla superficie, riempiuto di varie cose nelle profondità, e coperto di strati di terra.

E' ancora rimarcabile che le montagne di granito sono il letto de' più bei cristalli, de' quali si trovano nella Svizzera alcuni pezzi che pesano fin 7 in 8 quintali: ivi esistono anche diverse cave del valore di 30000 scudi (1).

I monti di granito s'innalzano rapidi, sono squarciati su tutt' i lati, e formano fessure e precipizj terribili che per lo più sono inaccessibili. L'occhio li ravvisa quali rocce nude, lacerate e scoscese, sulle quali, come avanzo de' secoli passati, giace una quan-

(1) Per esempio, sul Zinkenberg, una parte del Grimsel in Oberhassly. Ved. Hirschfeld Briefe neber die Schweiz pag. 179. Storr Alpenreise I. e II tom. Ej. investigandae Crystalli fodinarum oeconomiae, quaedam pericula, Turici 1785, di che è stato comunicato un estratto negli annali chimici di Grell 1785 quint. 11. La descrizione di alcune cose rimarchevoli di Sulzer da lui osservate nel 1742 passando per la Svizzera. Zurigo 1747. pag. 48- Romè de l'Isle, Crystallographie 2. edit. Paris 1783. Tom. I. e II.

tità di pezzi dirupati, staccati ed in parte scomposti, ove non trova più nutrimento alcun vegetabile. (1).

Sopra molti si trovano grandi bacili di acqua. In altri se ne scoprono ancora, ma senza l'acqua, che, o per mezzo di una spaccatura o quando una parte del margine si è precipitato, ha preso il corso verso la valle. Per mezzo di ciò si potrebbe spiegare il nascimento delle porte montuose sopra i monti della Svizzera, della Persia e sulle Ande; la formazione delle pianure grandi e de' deserti di sabbia, delle pianure e forme piatte nell'Asia, nel Tibet, e nell'America presso Quito, ed anche in piccolo nella Svizzera, presso il monte Canal, vicino alla sorgente del Hinterhein (2); e delle torbiere consi-

(1) Storr Alpenreise. Tom. 2. pag. 11-12 21 etc. etc. Il pezzo più grande di granito lavorato da uomini sarebbe forse quello di Boveno di 39600 piedi cubici: dopo questo il piedestallo della statua di Pietro il grande di 37000 piedi cubici (3 milioni di libbre). Il grande obelisco del Vaticano eretto da Fontana contiene appena la terza parte, cioè solamente 973537 libbre.

(2) Storr Alpenreise Tom. 2. pag. 22.

derabili sul Brocken e sopra gli altri monti di granito.

La specie di montagne che segue al granito, che immediatamente giace sul granito che corre accanto di caso, e ch'è unita col granito a segno ch'è difficile di distinguere ambedue le specie, è una roccia argillosa, semplice, meno mista e più uniforme: le parti principali di essa sono l'argilla, il talco, la mica e la sabbia, i quali, senza dividersi e senza staccarsi, si sono riuniti per formare una massa, non come il granito, ma consistente in pezzi a strati, o fogliette assai sottili, poste quasi in direzione paralella, i quali si lasciano spaccare con facilità.

Le diverse specie di questa roccia d'argilla si chiamano gneiss, mica, lavagna, lavagna di talco corneo, petroselce schistoso, sasso metallifero di Bornio, (1) sasso fornace (2) e serpentino. Esse sono

(1) Questo nell'Ungheria interiore forma la principale montagna o filone e la madre delle più abbondanti miniere d'oro e d'argento di que' contorni.

(2) Diversi celebri mineralogi contano queste spe-

il letto principale de' metalli. Le montagne composte sono chiamate da essi MONTAGNE A FILONI (Gauggebirge.)

I suoli teneri posti uno sopra l' altro, che compongono queste montagne, sono spesso divisi tra loro per una forza straordinaria, di modo che spaccature considerabili, gorghi, condotti di miniere incrociano in tutte le direzioni. Queste spaccature per lo più corrono paralelle nella stessa montagna, passano la roccia nella stessa direzione, e la continuano per diverse montagne; ma talvolta la cangiano in piccoli spazj, assomigliando moltissimo a' letti de' ruscelli e dell' acqua nascente, e non vi resta alcun dubbio che una materia fluida, come vapori condensati e riscaldati o acqua, vi sia passata con grande violenza. Per lo più corrono sul piano orizzontale, ma talvolta variano da questa linea, e formano diversi angoli e, come dicono i minatori, si PRECIPITANO (Sturzen). Qualche volta cor-

---

cie nominate, incluso il sasso fornace, tra le varietà del granito, dal quale si distinguono per la costruzione sfogliata e pe' filoni metallici.

rono affatto perpendicolari, ed allora si dice: la pietra sta sulla testa.

L'inclinazione di uno strato contro il piano verticale chiamasi il cadere (FALLEN); e parlando della direzione verso l'uno o l'altro de' punti cardinali, si dice SCORRERE (streichen). La pietra che passa immediatamente sotto lo strato si chiama la PARTE GIACENTE DEL FILONE (das liegeude); e quella che forma la volta, la PARTE PENDENTE (das haugende.)

Qualche volta gli strati che scorrono orizzontalmente uno sopra l'altro cessano tutt'ad un tratto, ma incominciano in un altro luogo, e nella stessa altezza e direzione, di modo che non restano divisi che per una spaccatura. Dicendo il minatore „ I FILONI SONO TRASPOSTI (vesetz) oppure SCOMPOSTI" (verworfen), vuol dire i filoni, dopo questa interruzione, continuano in profondità maggiore ed in altra direzione, in guisa che si è obbligato a credere essersi la montagna spaccata ed affondata una parte di essa, oppure che abbia presa un'altra direzione.

Rare volte i gorghi sono vuoti. I vuoti di circonferenza considerabile si chiamano SCHLOTTEN, e quelli di minor circonferenza

Drusen loecher (buchi di cristalli), poichè in questi si trovano i cristalli più regolari e più belli; per lo più sono riempiuti di una materia totalmente diversa dal minerale che compone la montagna, chiamata la Ganga.

I filoni essendo considerabilmente larghi e lunghi, si chiamano Zuege (tratti), Haupt züge (tratti principali), Hauptgaenge (filoni principali); ed avvicinandosi la larghezza di essi alla lunghezza, sogliono essere chiamati Nester (nidi), Nieren (arnioni) e Stockwerke (piani). La natura del minerale vicino al filone è nominato Nebengestein (minerale laterale), e questo si perde colla natura del filone, e qualche volta sì esattamente, da non poter più indicare la vera divisione tra essi. Talvolta nel minerale laterale si trovano gl'indizj più chiari della medesima mescolanza che si trova nel filone, in guisa che le materie sembrano essere state separate dalla montagna, ed unite nel filone. Spesso la natura del filone è formata dalla natura scomposta del monte, come il margone turchino nella lavagna; spesso è dura e compatta, e spesso anche solla, e si sminuzza fregandola.

I filoni più rimarchevoli sono quelli che contengono le conosciute specie di miniera de' metalli e de' semi-metalli, ed anche, benchè di rado, alcuni metalli nella loro vera figura metallica. Questi filoni si chiamano FILONI NOBILI, e gli altri, FILONI SARDI.

La miniera metallica ordinariamente è rinchiusa su ambidue i lati da una materia fina di quarzo, di spato calcare ec. che è chiamata SAALBAND.

Le specie delle miniere di qualunque natura che siano, anche le masse grandi di filoni ordinarj ed ignobili, quelli degli spati, dei quarzi ec., si trovano frequenti solamente in que' luoghi ove s'incontra un maggior numero di filoni, e dove cadono i punti più abbondanti delle miniere. Ciò accade, se non nel centro di molti filoni, almeno in poca distanza da esso.

E' rimarchevole, che i filoni nobili di una montagna, tanto nella direzione quanto nell'inclinazione, hanno una posizione quasi paralella tra loro. I filoni ignobili corrono anch'essi paralelli tra loro, ed ordinariamente incrociano i filoni nobili. I filoni nobili incrociandosi, scorrendo o cadendo, sogliono diventare ancora più nobili. Anche i

filoni ignobili incrociandosi diventano talvolta nobili. Un filone nobile essendo stato scomposto da un filone sardo, si osserverà che ciò è accaduto quasi sempre verso il lato dell' angolo ottuso.

I metalli più pesanti, come l' oro ed il mercurio ed anche le pietre preziose più dure, per lo più si trovano nella vicinanza dell' Equatore. I più leggeri, come il ferro, lo stagno, il rame ec., più verso i Poli. Del resto, in queste montagne di filoni ed in quelle di granito non si trovano petrificazioni, o impressioni di piante e di animali, eccettuate forse alcune spaccature nelle quali gli animali e l' erbe saranno state spinte durante una inondazione (1).

Vediamo al primo colpo d' occhio che la materia contenuta ne' filoni non è una materia originaria, che non è stata generata allora quando in principio la crosta della terra si è indurita, e che non è nata unitamente alla montagna, e posta in mezzo ad

(1) Ved. l' opera istruttiva di Trebra. Erfahrungen vom Tunern der Gebirge, Dessau 1785 fol. e Gerhard Geschichte des Mineralreichs. Tom. I. Su quest' opera ci fondiamo nel presente e nel futuro.

essa. Forse, come osserviamo chiaramente in alcuni filoni ignobili, essa è generalmente un EDOTTO della specie della montagna, il quale per mezzo del fuoco centrale, o meglio per mezzo della fermentazione originaria e continuata della terra, e per i vapori che con ciò si sviluppano, passò tutte le spacccature delle miniere per porsi indi tra i filoni. Il granito e le roccie argillose regolari sono forse le masse originarie ove, per così dire, tutti i metalli si elaborano, ma in modo che noi non possiamo imitare. Questa operazione non sembra richiedere che le materie siano riscaldate fortemente e diffuse, ma piuttosto che traspirino eccitate da' vapori della terra, e da ciò apparisce la pazzia degli Alchimisti che tentano di far l'oro. Volendo anche paragonare l'operazione per la quale la natura nell'interno della terra forma le miniere, coll'effetto che produce la pila Papiniana, ciò non ostante, trascurando anche la qualità specifica di vapori della terra, non possiamo imitarla in grande. Le miniere dunque devono essere riguardate come un prodotto nato dalle montagne che le rinchiudono, dal granito che loro serve di fondamento, e da' vapori sviluppati per la fermentazione centrale.

Possiamo ancora accennare che tra i ventuno metalli, che finora si conoscono, due solamente, cioè l' oro (1) e la platina, si trovano sempre schietti e non mai nelle miniere. Sette metalli, come l' argento, il mercurio, il rame, il bismuto, l' antimonio, l' arsenico ed il tellurio si trovano schietti e nelle miniere. Gli altri sono solamente mineralizzati, eccettuando però alcuni casi ove il ferro fu trovato schietto (2), come 1. fu trovata da Pallas tra Krasnojarsk ed Abekankes, sulla sommità di una montagna di lavagna, nella vicinanza di ferro magnetico, una massa di ferro del peso di 1600 libbre, di un aspetto singolare e quasi celluloso, la quale negli spazj cellulari conservava un fossile verde, giallastro, di natura nitrosa, ed

---

(1) L' oro è ancora nascosto abbondantemente, o smascherato nel manganese, nello zinco mineralizzato, nel pseudogalena, nel brandstein (o il carbone che tiene l' oro), e non vi ha che la platina sola che si trova sempre pura.

(2) Ved. Buchholz nel Naturforscher. Quint. 4. pag. 127. Loeber nelle Berliner Sammlungen. Vol. 7. p. 123. Witten bergisches Wochenblatt anno 1777. quint. 36. e Nauverk ne' supplimenti di Crell per gli Annali Chimici Vol. 1 quint. 2. pag. 86.

assomigliante all' oliva (1); 2. esiste un' altra massa infinitamente maggiore del peso di 80000 libbre, poco distante dal fiume Parana, in Chaco, nell'America Spagnuola meridionale (2); 3. le rocce considerabili di color nero situate sulla sponda destra del Senegal nella Sahara, che sono masse enormi di ferro schietto, in regioni ove non si conoscono miniere (3); 4. sulla pianura tra il gran fiume de' pesci e Graaf Reynet sul Capo di Buona Speranza. L'ultima massa era totalmente deforme, non dimostrava di essere stata una volta miniera di ferro, non vi era alcuna materia alla superficie, o nelle profondità, ed in nessuna parte un qualche segno di cristallizzazione. La materia era assai tenace, e la rottura sembrava più alla miniera che al ferro. Il peso di questa massa importava 300 libbre. Il Colonnello Prehn ne ha portato un pezzo in Inghilterra. L'ipotesi di Barrow, avanzata ne' suoi viaggi nelle

(1) Ved. Viaggi di Pallas. Vol. 3. pag. 311.

(2) Scoperte da Rubin de Celis e descritta nel philos. transact. vol. 78. P. I. pag. 37.

(3) Ved. Golberry, viaggio per la parte occidentale dell'Africa. Tom. I. Cap. 7. pag. 168. 169.

regioni interne dell'Africa meridionale, che questa sia stata la parte grossa di un Ancora trasportatavi dai Caffri, ed indi lasciata all' azzardo, non è affatto probabile.

La massa di ferro trovata presso il fiume Parana nell'America si distingue da quella trovata da Pallas nella Siberia per un colore assai più chiaro, quasi come l' argento. Furono fatte molte ipotesi sul nascimento di queste masse di ferro, ma forse è possibile che ne' tempi passati se n' è trovato in maggior quantità, e che è stato consumato a cagione della sua utilità. Oltre ciò, è appena comprensibile, come gli uomini ne' tempi rimoti abbiano potuto conoscere il ferro, e, come dice Giobbe, (1) trarlo dalla terra e fonderlo, se per mezzo del ferro schietto, e della di lui utilità riconosciuta, non fossero stati indotti a fondere insieme diverse miniere.

Se i poeti dopo il secolo d'oro fanno seguire quello d'argento, e l'altro di ferro ec.,

---

(1) Nel 28 Cap. vers. 1. seq. Questa è forse la descrizione più antica di una miniera.

esprimono con ciò benissimo la cognizione graduata de' metalli.

L'oro fu il primo metallo che attirò l'attenzione dell'uomo; egli lo trovò schietto, ed a cagione della cedevolezza sua imparò a batterlo, fonderlo e lavorarlo. Il ferro, particolarmente quello delle miniere, fu l'ultimo, poichè richiede maggiori cognizioni. E ciò non ostante gli autori del Libro di Giobbe e Mosè vissero nel secolo ferreo.

Sopra le montagne argillose e al fianco di esse riposano le montagne semplici e granose di calce, composte ordinariamente di strati di pietra calcare compatta, che parte sono di una grana fina, e parte squamose; talvolta hanno una tessitura fina e trasparente sugli angoli simile al sale ceduo, e perciò sono anche chiamate calci saline. Le ultime ricevono la pulitura, e forniscono bellissime specie di marmo. Anche la terza specie delle montagne primitive non ha un distaccamento regolare propriamente detto, alcun indizio di corpi organizzati rinchiusi, alcuna impronta di piante, alcuna petrificazione. Rarissime volte si trovano in esse filoni nobili: al più sono di ferro, di rame, di piombo o di mercurio.

Le masse calcari più considerabili del globo non appartengono alle masse calcari primitive, ma sono nate più tardi, e devono essere contate tra le specie di montagne formate da animali testacei, ed innalzate dall'acqua. Ciò non ostante molte catene di montagne considerabili, come nel circolo della Franconia, della Baviera e dell'Austria, e tra i Pirenei (il Mont Perdu), sono composte di calce originaria.

Delle specie di montagne secondarie.

1. Delle Nettuniche.

Le montagne secondarie nettuniche poco s' innalzano sopra l' orizzonte, ed ordinariamente riposano o sopra le montagne calcari o accanto di esse. Le chiamiamo Floetzgebirge (montagne composte di filoni orizzontali), mentre non solamente sono innalzate dall'acqua, ma sono anche composte assai visibilmente di strati (floetze) molto diversi, ineguali di massa, e formati di più sorti di terre e di pietre, come di calce, di gesso, di pietra di porco, di litomarga fossile letaminosa, di pietra arenaria

stratosa, di ghiaja, di margone, di argilla, di ocra, di tufo ec.

Queste montagne sono propriamente il letto del rame, de' metalli di piombo, di ferro, di cobalto, dell' allume, del vitriolo, della pietra calaminare, del petrolio, del carbon fossile, del legno bituminoso, della torba, del sale fossile, delle sorgenti di sale, de' bagni caldi (un oggetto che le rende assai importanti riguardo alla storia della formazione del globo); sono l' archivio principale dei documenti più antichi, il vero luogo di radunanza di tutte le petrificazioni degli animali terrestri, e di tutti gl' impronti di vegetabili. Assai sovente si trovano in queste montagne banchi di conchiglie, di lumache e di altre creature marittime, e precisamente nell' istesso ordine come si trovano nel mare; prova sicura che queste montagne formarono una volta il fondo del mare, che in diversi periodi ha deposto ora questo ora quello di tali strati.

Le specie di montagne che formano gli strati non giacciono, secondo la loro diversa gravità, una sopra l' altra, ma in tutte le direzioni possibili, e perciò non è cosa rara di trovare sopra un lato della montagna produ-

zioni minerali affatto differenti da quelli situati sopra il lato opposto. Gli strati di lavagna di rame sogliono giacere assai vicino alle montagne calcari; gli strati avvicinandosi alle montagne originarie, sono più rapidi, e diventano più piani, a misura che da esse si allontanano.

Nelle montagne nettuniche si trovano anche spesso alcune spaccature, come nelle montagne a filoni, le quali tagliano a traverso gli strati di sasso e di terra, e non rare volte li rimuovono. Questi si chiamano Wechsel (cangiamenti), e Kücken (schiene); e nelle regioni ove si trova la lavagna di rame, spesso sono riempite di piombo, di rame e di cobalto.

Le montagne saponarie formano una specie particolare delle montagne nettuniche. Esse sono composte di strati di ghiaja situati sopra un suolo di pietra calcare; contengono pochi prodotti marittimi, nessun banco intero di animali marittimi, ma bensì interi tronchi d'alberi petrificati, come osserviamo anche nell'alto nord, ove si ravvisano impronti di tronchi di palme, e di altre piante del mezzogiorno, e vi troviamo anche scheletri di animali terrestri (rari

nelle montagne calcari), anzi ossa di elefante, di rinoceronte, e di buffali di smisurata grandezza.

E' ancora da osservarsi, che le specie di montagne più antiche sono interrotte dalle più recenti per tratti considerabili; che dalle prime, come dal granito, spesso si sono staccate masse considerabili, le quali rotolando innanzi per distanze notabili, ed essendo state isolate per mezzo d'innondazioni o altre rivoluzioni più recenti, furono gettate sopra le secondarie; e che anche più volte le montagne secondarie coprono interamente le primarie.

Alcuni naturalisti vogliono che tutte le montagne calcari siano composte da animali testacei, dicendo che questi animali vi siano stati totalmente sfrantumati ed impastati; anzi il dottor Hutton nella sua teoria della terra (1), e T. Beddoes nelle osservazioni sopra la famiglianza del basalto e del grani-

(1) Transactions of the royal Society of Edimburg 1788 vol. 1. pag. 209–304. particolarmente pag. 225-261. Un estratto nel magazzino fisico di Voigt. Vol. IV quint. 4 pag. 17-27 e particolarmente pag. 20 21.

to (1) hanno rigettato qualunque differenza tra le montagne primitive e le secondarie. Essi, al contrario, hanno sostenuto che le catene di montagne di granito, di lavagna e di pietra calcare siano nate tutte nell' istesso tempo, e che non vi abbia alcun fondamento per credere che il granito sia di una materia più originaria che la lava ed il basalto. I motivi principali che essi adducono sono: 1. Il granito si trova nel basalto e nella lava, ma ciò si spiega facilmente se prendiamo il basalto per un prodotto vulcanico, come la lava; e possiamo ancora supporre, che il fuoco sotterraneo, il quale opera e deve operare diversamente che l' atmosferico, sia capace di fondere anche il granito; d' altronde una quantità di granito sciolto può dare alla lava ed al basalto l' aspetto di minerale primitivo. (2) 2. Nelle montagne di granito si sono trovate indubitatamente strisce lun-

---

(1) Philos. Transact. of the royal Society of Lond. vol. 81 per l' anno 1791 part. I. pag. 48-70 trad. nel Magazzino fis. di Voigt. Vol. VIII quint. I. pag. 3. ec.

(2) Beddoes intanto deduce da ciò un passaggio graduato di un minerale nell' altro; e non solamente una

ghe di lavagna (1). Questo fenomeno è senza dubbio assai rimarchevole, e ci dimostra che il granito stesso abbia sofferto grandi rivoluzioni, ma ciò non ostante non ci obbligherà di abolire la differenza ben fondata tra le montagne primitive e le secondarie.

Della seconda specie delle montagne secondarie, cioè delle vulcaniche.

Dall' ordine con cui queste montagne sono situate colle antecedenti; non possiamo ancora dedurre alcuna regola. Troviamo tracce chiare, le quali ci fanno conoscere che i vulcani hanno rotto non solamente le montagne nettuniche, ma pure le montagne di argilla e de' filoni, e le hanno coperte dei loro prodotti; al contrario però non v'è esempio che abbiano scomposto le monta-

---

cagione simile di nascimento, ma pure (che resta ancora da provarsi) *un periodo contemporaneo di nascimento.*

(1) Ved. Haidinger systematische Eintheilung der Gebirgsarten pag. 18, e le lettere di Born sopra oggetti mineralogici durante il suo viaggio in Ungheria pag. 207. 208.

gne originarie di granito. Piuttosto possiamo supporre che il fondo del loro focolare esista sotto le montagne a filoni, e che riposi sempre sopra il piede delle montagne originarie di granito (1).

Alli prodotti vulcanici appartengono la lava, le masse vitrose, la selce ossidiana, il basalto, forse anche il porfido, scorie, pietra pomice, sorlo, sabbia, cenere, tufo, tritume di tufo ec. Tutt' i prodotti vulcanici fin' ora esaminati contengono molte parti silicee e molto allume; alcuni anche della terra calcare, della terra di sale amaro, e del ferro.

I minerali di queste montagne si possono dividere in PRODOTTI, gettati come produzioni vulcaniche dal seno della terra, ed in EDOTTI, cioè produzioni più recenti nate da' prodotti ed in essi, come le palle di calcedonia che contengono l'acqua. Il vulcano

(1) La forma generale de' vulcani ancora attivi, il loro cangiamento e vestimento esteriore è descritto benissimo da Beroldingen, trattando de' vulcani moderni ed antichi. Manheim 1791 in 2 tomi in 8 (in lettere). L' opera è per questo articolo altrettanto istruttiva quanto piacevole.

non è altro che un ammassamento di materie gettate sulla parte più sottile e più debole della superficie della terra; e ciò non incomincia sulla cima di una montagna, ma dapprima nelle pianure e nelle valli; e mentre cadono molte di queste materie, intorno al cratere s'innalza una montagna considerabile di lava, di scorie, di cenere ec. Così nella notte dal 19 fino al 20 di settembre 1538 nacque il MONTE DI CENERE ovvero MONTE NUOVO presso Napoli, mentre un fuoco sotterraneo innalzò per un buco terra, cenere e pietre, gettando l'une sopra l'altre. Il monte è alto di 2400 piedi, ed ha tre miglia italiane di circonferenza. Ancora al presente si vede sulla di lui cima il margine del cratere che, a motivo della vicinanza di altri, si è estinto.

Allora quando si scoprirono le isole del Capo Verde, la così detta ISOLA DEL FUOCO ad esse appartenente, non ebbe alcuna montagna. Trezier, passandovi nel febbrajo del 1712, scoprì quivi per la prima volta il fuoco (1), e facendosi giorno ravvisò egli una

(1) Relation du voyage de la mer du Sud pag. 23 e 24.

terra alta, dalla di cui cima s' innalzava il fumo, e credette perciò essere questa l' isola di Brava, ma poi si avvide trovarsi presso l' isola del fuoco, una volta piatta; presentemente ha essa nel centro un alto vulcano che si vede in molta distanza, e che getta continuamente fiamme e fumo, e talvolta anche torrenti di zolfo, o quantità considerabile di cenere, di pietre e di rocce, fino ad un' altezza incredibile. Lo strepito che producono, cadendo sull' isola, si sente in distanza di 8 fino a 9 miglia, come viene asserito da Roberto, il quale vi ha soggiornato per qualche tempo (1).

Inoltre, le pianure accese non sono cosa sì rara; basta rammentarci i CAMPI FLEGREI degli antichi, de' quali ne conobbero due, in Macedonia, ove, come si dice, i giganti furono fulminati in terra, in un luogo in appresso chiamato Pallene; ed in Campania presso Puzzuolo; l' ultimo si chiama in oggidì la Zolfatara. Quivi prorompono in molti luoghi del piano alcuni vortici di vapore e di calore: allargando poi una tale apertura

---

(1) Storia generale de' viaggi tom. 3 p. 189.

e scavandovi la terra, cresce maggiormente il calore. Tenendo sopra uno di questi vortici, per esempio, una spada, vedesi gocciolarne frequentemente un' acqua dolce. Le pietre poste intorno all' apertura sono in continuo moto, e gettandovene dentro, sono respinte subito fino all' altezza di 10 ed 12 piedi. In alcuni luoghi si osserva come, per mezzo de' vapori che sortono della terra senza fumo, la sabbia è continuamente gettata in aria, saltando continuamente, simile alla fermentazione del vino di Sciampagna. Un pezzo di carta tenuta sopra una tale apertura non si accende, nemmeno diventa umida, ma piuttosto rigida e secca (1). Il vapore di zolfo spesso si estende fino a Napoli, ove talvolta l' argento n' è appannato. Il terreno è vuoto quasi dappertutto, ed appena atto a portare cavalli.

Keyssler fece cavarvi un buco della profondità di un piede e mezzo, e gettar dentro una pietra di 20 libbre circa, locchè produsse un tuono nella regione, come se alcune armi da fuoco ivi si scaricassero. Il

---

(1) Viaggi di Keyssler tom. 2 lett. 60 p. 246. 247.

suono diverso, ripetuto e continuo, indicò abbastanza di passare per diverse caverne. Per lo passato era in questa valle un piccolo lago bollente di acqua nera, veduto ancora da Kircher, sul quale si raccoglieva molto zolfo (1). Se questa regione non avesse una comunicazione assai sensibile col Vesuvio, l'eruzione vi sarebbe maggiore, e vi si sarebbe formato un vulcano. Il monte Secco di questi contorni, piccola montagna vestita di arboscelli, è un antico vulcano estinto. Sulla di lui sommità trovasi ancora la cavità ovale, cioè il cratere antico, largo 1000 piedi e lungo 1246.

Bianchini, nel viaggio da Bologna a Firenze, ha veduto un piano acceso da lui chiamato il fuoco di Pietra Mala; quivi battendo il suolo, sorte il fuoco, e gettandovi paglia, carta o cose simili, si accendono (2). Questo luogo è lungo 9 tese e largo due. Il fuoco che passa attraverso una sabbia grossa e fredda a poca profondità, mon-

(1) Kircher Mundus subter. t. I. J. 4. Sect. I. cap. 4 p. 172.

(2) Lulof. cognizione del globo, da Kaestner §. 230 pag. 221.

ta fino a 4 piedi. In tempo di pioggia si vede tutto il campo in fiamme. Roberto More ha riacceso con propria mano una regione ove il fuoco si era estinto (1).

Nel Delfinato esiste una pianura di simile natura (2).

Dal modo con cui nascono i vulcani possiamo spiegare non solamente gli strati irregolari e confusi di essi, ma pure i fenomeni di vederli situati ordinariamente isolati nelle pianure, e non appartenenti alla catena di monti.

Trovandosi nella loro vicinanza una catena di montagne, allora il vulcano è per lo più separato da essa, come il Vesuvio dagli Appennini.

La prima eruzione de' vulcani consiste ordinariamente in sabbia e cenere. I vapori elastici di acqua rinchiusi nell' interno possono operare nell' istesso modo che nella macchina Papiniana, come hanno fatto vedere alcuni esperimenti, benchè imperfetti, che si sono fatti colla detta macchina. Per

---

(1) Magazzino di Amburgo vol. 9 p. 71.

(2) Mémoires de l'acad. roy. des Sciences de Paris. L'an 1706 p. 433.

esempio, la Breccia Silicea mista coll'ocra, esposta per una mezz'ora sola all'effetto della macchina con fuoco lento, si era interamente disfatta. La pietra arenaria assai dura, dopo un simile esperimento, diviene spungosa e corrosa. Un altro esperimento sulla breccia aveva dato la pura arena. In tal guisa possiamo spiegare la produzione dell'immensa quantità di cenere vulcanica che più o meno copre una gran parte dell'Italia, fino a 70 piedi. La cenere dell'Ecla è caduta sopra bastimenti distanti ancora per tre giorni di viaggio.

Si vuole che nel 79 dopo Cristo, la cenere del Vesuvio sia stata gettata fino in Africa ed in Siria, e che abbia oscurato il sole in Roma. Nel 472 deve essere giunta fino a Costantinopoli (1). Dicesi che nel 1631, in tempo della grande eruzione, sia piovuta la cenere a Lecce (distante nove giorni di viaggio da questo monte) mentre il cielo era sereno; il sole ne fu oscurato e la terra coperta fino a tre pollici di altezza. La cenere dell'Etna è caduta spesso in Italia, e sopra isole ben distanti dalla Sicilia.

(1) Procop. de Bello Gothico II. 4.

Nella cenere vulcanica al piede del Vesuvio nasce l'eccellente vino detto LACRIMA CHRISTI e MALATESTA. Tra Niedermennich e Neuwied sono considerabili strati compatti di cenere vulcanica, e regolari a segno, che secondo de Luc. (1) si potrebbero paragonare ad un taffetà rigato se fossero più sottili. Questi strati regolari indicano che per molto tempo furono coperti di acqua, oppure l'eruzione essere accaduta sotto l'acqua.

La cenere, che per mezzo dell'umidità e della compressione si è incrostata ed indurita, è dagli Italiani chiamata TUFO; e di tal natura sono il PEPERINO sui campi flegrei(2), la POZZOLANA che si trova a Pozzuolo, parte in polvere e parte in pezzi, e il TARRAS che assomiglia molto al peperino, e che contiene spesso della pietra pomice, e talvolta rami o piccoli tronchi di legno carbonizzato, della grandezza di un pollice fino alla grandezza del braccio di un fanciullo, ordinariamente di forma cilindrica e lunghi un palmo. Malgrado l'antichità, sono questi car-

(1) De Luc, lettere sulla storia della terra e dell'uomo tom. II.

(2) Campi Phlegraei di Hamilton tab. 40 n. 3.

boni intatti, di un bel nero, fragili, e tingono come il carbone di legno comune; essi si accendono nel fuoco e bruciano, e si scoprono in essi le fibre del legno. Sul Reno presso Andernach, Altbreysach, e Niedermennich, e nell'Asia esistono molte cave di tarras (1) del quale se ne trasporta una quantità, particolarmente in Olanda. Il tarras si cava in pezzi de' quali i più grossi pesano da 5 in 6 libbre, ed indi è trasportato a Dortrecht ov' è macinato in molini a vento d'invenzione ingegnosa (2). Il tarras, come la pozzolana, fornisce un' ottima marna per le costruzioni di acqua, che mista colla calce si lega in guisa, che l'acqua non la scioglie più (3): per ciò converrebbe impiegarla per

---

(1) De Luc L. c., particolarmente Annali del museo nazionale della storia naturale pubbl. da Gio. Bernhardi, quint. prim. p. 9-16. pl. 2.

(2) Una rappresentazione di questi molini a vento e di tutt' i preparativi necessarj per macinare il tarras trovasi nel Desmarets, journal de physique et d'histoire naturelle. Année 1779 par. I. p. 199 planche I.

(3) Vitruv. Architect. II. 6. Nascitur genus pulveris in regionibus Bajanis et in agris circa Vesuvium montem, quod commixtum cum calce et cemento, non modo caeteris aedificiis praestat firmitatis, sed etiam

costruire i letti de' canali. L'arco del così detto ponte Caligola, legato da questa massa, resiste ancora, benchè sia crepata la chiave della volta. Ai tempi di Nerone fu costruita una via tra Pozzuoli e Baja, e le pietre furono legate col tarras e colla calce. La pioggia ed il tempo vi hanno corroso le pietre, ma la marna è ancora intatta.

Sembra ancora che masse più dure di queste, come la pietra molinaria del Reno, oppure il quarzo traforato, il mennicherstein, appartengano a questa cenere indurita dalla compressione e dall'umidità. Essa è nera oppure cenerina, piena di buchi maggiori o minori, e battendola coll'acciajo, dà fuoco. Se ne trova presso il Flekla, presso Lauen, sull'Eger nella Boemia, presso Padova in Italia, presso Altbreysach nel Brisgau, ma particolarmente abbondante presso Niedermennich nel vescovato di Treveri, da dove

---

moles, quae construuntur, sub acqua solidescunt. Sopratutto dobbiamo considerare la descrizione delle cave vulcaniche sotterranee di Niedermennich, tre leghe da Andernach, fatta da Faujas s. Fond negli annali del museo nazionale della storia naturale, quint. 3 con rami 13.

se ne fa gran commercio nel Brandeburghese, ne' Paesi Bassi, nell'Inghilterra e ne' regni del settentrione. Per quanto tempo anche si adoprino queste pietre, restano ciò non ostante ruvide come una raspa. Queste pietre di mulino sono da preferisi di molto a quelle di granito e di breccia; essendo buone e grandi, costano 50 scudi sul luogo.

Questa pietra giace alla profondità di 24 tese sotto la superficie, sopra un letto di lava molto dura e compatta che serve unicamente per lastricare le strade. De Luc intanto conta questa pietra tra le specie di lava porosa (1). Lo strato di terra e di sabbia posta sopra di essa contiene molta pietra pomice ed altri prodotti vulcanici.

La lava non è gettata in aria come le pietre e la cenere (2), ma trabocca solamente dal margine del cratere, e spesso non giunge fin là, mentre prorompe sul lato della montagna in un luogo meno compatto; assomiglia al ferro fuso, è tenace, e corre

(1) Lettere sulla storia della terra e dell' uomo tom. II. lettera 94. 95.

(2) Un' eccezione da ciò vedi più basso, ove si parla del Vesuvio del 1779.

lentamente (però un poco più in principio) circa un miglio italiano in due ore, poi cola sempre più adagio, di modo che in fine percorre appena un miglio in alcuni giorni. Durante ciò, è ordinariamente sì calda da non potersi avvicinare ad essa per la distanza di 10 piedi; ed in tempo di notte rappresenta un fiume infuocato. In essa nuotano masse di pietra, che comprimendole, tornano alla superficie come pezzi di legno sull' acqua. Essa depone su ambedue i lati in grandi masse, e lascia indietro pietre e scorie, per cui si formano dighe; resiste all' impressione fatta da stanghe lunghe; spesso forma un canale coperto, e passa sotto di esso, e spesso lo distrugge di nuovo, conducendo seco i frammenti (1). Hamilton arrischiossi nel mese di agosto del 1779, quando si cambiò il vento che fin' allora aveva allontanato da lui il calore ed il fumo e che minacciava di attuffarlo, di passare sopra la corrente di lava per guadagnare il lato del vento. La crosta superiore della lava era compatta e piena di scorie,

(1) Supplementi per la geografia fisica II. p. 40. Horrebow.

di modo che il suo peso e quello de' suoi compagni non vi fecero la minima impressione; inoltre avanzò la lava sì lentamente, che non vi fu il minimo pericolo di perdere l'equilibrio. Il gran calore fu l'unico incomodo (1).

In fine, perde la lava totalmente la sua fluidità, ed assomiglia ad un mucchio di carboni accesi, finchè col tempo si raffredda. La lava sortita dal Vesuvio ai 25 ottobre del 1531, si arrestò nel 29 novembre, ed era ancor calda al 23 di maggio del 1532; dalle fessure sortì un vapore caldo e denso che impediva il respiro e sentiva di salnitro e di vitriuolo (2). Una tal corrente di lava raffreddata rappresenta monti e valli, e figure assai singolari, come la fantasia più fervida può crearle.

La quantità di lava che gettano i vulcani sorpassa quasi l'immaginazione; così ai 20 di maggio 1737 proruppe dal Vesuvio una corrente, che nella larghezza di 150 pie-

(1) Voigt physik. Magazin. tom. I. quint. I p. 114.
(2) Volkmann Kritische Nachrichten von Italien III. p. 307. Secondo della Torre.

di e nell'altezza di 24 si era estesa per 3800 tese, e conteneva 1213 tese cubiche.

L' Etna, le di cui operazioni sono maggiori, getta molto di più. Le correnti di lava di questa montagna sono ordinariamente di 15 in 20 miglia italiane lunghe, 6 in 7 larghe (1), e profonde sopra 50. Una sola eruzione, formandone una montagna, dovrebbe superare quattro volte il Vesuvio. La lava che nel 1669 proruppe in una vigna presso S. Nicola, corse per lo più in una larghezza di 6 miglia verso Catanea, distante 14 miglia da quel luogo, rovesciò una parte delle mura della città, coprì un anfiteatro, un condotto di acqua e molti altri monumenti insigni di questa città, ed indi seguì per gran tratto il corso dentro mare, ove avrebbe formato un bel porto se la lava non vi avesse riempito lo spazio interno. Nell'istesso tempo s'innalzò un monte di pietre e di cenere dell'altezza di un mezzo miglio in linea perpendicolare, e di tre miglia di circonferenza al piede. Secondo il

(1) Secondo Hamilton ne' Supplementi fisici I. 209-208.

calcolo di Ray (1), si potrebbe formare da una sola eruzione dell'Etna una cintura intorno al globo larga ed alta di 6 piedi. Anche Kircher calcola la massa che ha gettato l'Etna venti volte maggiore della stessa montagna.

La lava varia assai in colore, in peso, densità, grana e tessitura, e sopra ciascun vulcano di diversa natura, come possiamo vedere ne' gabinetti di storia naturale. Differisce non solamente la lava de' due monti vicini, che probabilmente hanno una comunicazione sotterranea, cioè dell'Etna e del Vesuvio, mentre quella dell'Etna è più spungosa e più nera di quella del Vesuvio (2); ma pure varia la lava di una medesima montagna; anzi Ferber conta 16 specie di lava compatta sulla sola montagna del Vesuvio (2).

La lava può essere divisa in compatta

---

(1) Betrachtungen uber der Welt Anfang, Veraenderung und Untergang p. 29.

(2) Osservazioni recenti sopra i vulcani dell'Italia e del Reno, in lettere di Hamilton, con osservazioni dell'abate Giraud Soulavie, tradotte dal francese p. 107. f.

(3) Ved. Briese aus Welschland p. 175 ec.

e spungosa. La lava compatta che si trova sul Vesuvio e sull' Etna, e più sovente ancora ne' vulcani esistenti, come sopra Salim, sopra le isole Lipari, sul Reno presso Niedermennich ec., è per lo più nera, come il ferro luccica nella rottura; qualche volta è bruna o rossa, ed è pesante. Diverse specie della così detta lava compatta del Vesuvio sembrano essere piuttosto una pietra primitiva, dalla quale la lava si è formata una specie di TRAPEZUM-WACCA, che lava. La lava spungosa e porosa è per lo più di un rosso bruno, ruvida sulla rottura, e molto più leggere.

La lava compatta spesso è porosa da un lato, poichè raffreddandosi alla superficie, dovette formare de' vuoti nell' interno ed al di sotto, mentre la crosta superiore non potè più restringersi.

Si serve della lava ordinariamente per lastricare le strade, e per fabbricare chiese ed altri edificj; ed essendo dura, riceve la politura, per cui se ne fabbricano a Napoli tavole, camini, scatole e cose simili; ma è difficile di lavorarla, poichè resiste allo scarpello.

La lava essendo durissima ed assai com-

patta, particolarmente alla parte superiore, difficilmente si scompone e riceve la terra fruttifera. Hamilton trovò la lava del 1669 senza il minimo indizio di fruttificazione (1); ed anzi Recupero crede di poter provare per mezzo di iscrizioni, che un letto di lava presso il mare, sortito dall'Etna, e ch'è leggermente coperto di terra, provenga da una eruzione descritta da Diodoro (2), la quale caderebbe 400 anni avanti la nostra cronologia. Egli fece riflettere a Brydon sopra questa lentezza dello scomponimento di lava nominando un fosso presso Jaci, (3) ove si trovano sette strati di lava coperti altamente di terra fruttifera, e ne tirò la conseguenza, che la terra debba almeno aver esistito quattordici mila anni; ma una tal cosa non fu da lui creduta degna di essere notata, poichè quello che ordinariamente procede lentamente, può per alcune circostanze essere ritardato, oppure essere accelerato per mezzo di rivoluzioni; un tremuoto

(1) Tratto dal philos. transact. ne' supplementi fisici vol. I. p. 208.

(2) Biblioth. histor. XIV. c. 59.

(3) Il viaggio di Brydon in Sicilia e Malta.

solo può mescolare varj strati di lava e di terra, coprire la lava corrente di cenere, gettarvi nuovamente sopra la lava, e produrre così in pochi giorni strati di lava misti di terra e di sabbia. Inoltre coprendo la burasca uno strato di lava con sabbia, polvere e semenza di muschio, può ivi generarsi la terra vegetabile. Se, giusta la testimonianza di Hamilton (1) e di altri uomini di vaglia, Ercolano (sommerso nel 79 dopo l'era cristiana) è coperto di sette strati diversi di lava e di materia combustibile, tramezzo ai quali giace sempre uno strato di terra vegetabile, dovremo forse congetturarne che Ercolano sia stato sommerso quattordici o sedici mila anni addietro? Nel 1683 fu sepolta Catania da un tremuoto, e gli abitanti di Catania nuova l' hanno ritrovata nella profondità di 68 piedi, coperta egualmente di tre strati di lava, che probabilmente saranno stati cagionati dalle eruzioni più recenti, come del 1693 ec. Anche Serao (2) narra che i Domenicani del convento della Madonna dell' Arco, sulla parte

(1) Ved. Philos. transact. vol. 61 p. 7.
(2) Tomo 10 p. 313.

settentrionale del Vesuvio, scavandovi un pozzo fino alla profondità di 240 piedi, abbiano trovato tre strati di lava frammisti di terra vegetabile. Lo strato inferiore potrebbe essere del 1304, il secondo del 1500, ed il terzo del 1631. Questo basta per persuaderci di non giudicare tanto precipitosamente su questo proposito. Quest' oggetto è stato trattato con estensione, precisione e chiarezza da Zoellner nel giornale di Berlino.

Condamine non ravvisò la lava sul monte Pitchinca, Cotopaxi e Chimborasso nel Perù. Quivi, come sull'isola Ascensione e su quella di Pasqua, si trova il VETRO VULCANICO, e LO SMALTO. Anche Humbold dice: questi immensi vulcani, le di cui fiamme s'innalzano talvolta fino a 500 tèse, non hanno potuto mai produrre una goccia di lava corrente. Essi gettano acqua, un gas infiammabile di zolfo, polvere, ed un' argilla di acido carbonico (1). Tutt' i vulcani che ivi si trovano contengono rocce abbruciate e scoriate, miste di pietre pomici (2). La lava vitrosa si tro-

(1) Ved. Annali del Museo nazionale della storia naturale quint. 8 p. 147. 148.

(2) Ibidem quint. 10 p. 288.

va forse frequentemente sulle isole di Lipari, ove Spallanzani ne vide coperto il suolo per la circonferenza di 18 miglia. Sopra Onomaco presso Taiti; in Montbrule, e nel Vivarais in Francia; presso Eger, e Niedermennich sul Reno; presso Boll nella podesteria Würtemberghese di Goeppingen, e di particolare bellezza sopra l'Islanda. Questa specie di lava dell'Islanda si suole chiamare agata d'Islanda, agata di vetro, ed anche ossidiano (1). Per lo più è di colore di fumo o di carbone, più o meno trasparente, meno però su gli angoli; e contiene grani di quarzo e di feldspato misti tra loro. Il non trasparente è propriamente chiamato smalto, e partecipa del cenerognolo, oppure del turchiniccio.

Alcune specie sono leggeri come la pietra pomice, ed anche della stessa fragilità. Altre sono più pesanti, e la superficie di

---

(1) Crist. Aug. Schwarze nella sua opera DE THEOPHRASTI LIPAREO LAPIDE rende molto verosimile che il Λιπαραιος descritto nel Teofrasto non sia altro che il LAPIS OBSIDIANUS di Plinio. Anche Werner lo porta sotto questo nome nel suo registro de' fossili simplici.

ciascuno strato è coperta di una crosta sottile di terra o di polvere. Molte hanno una tessitura cellulosa, e negli spazj si trovano fili sottili della grossezza di un capello, i quali sono aggomitolati tal volta insieme come la lana fina. Queste specie di vetri sono i più rari. Presso Francfort sul Meno si trova un vetro bianchiccio più o meno trasparente, spesso in forma di gruppi o in gocce, e del colore e forma simile alla gomma degli alberi. Per lo più si trova come vestimento sopra la waca di tufo, ed è conosciuto sotto il nome di Jalito o vetro di Mueller. Nello stesso modo sono vetri vulcanici il cristallo nericcio, Piedra de Gallinaco, sul Pitchinca, ed il Chimborasso; le Scoriae perlarum, che consistono in grani di vetro bianchiccio e verdastro, della grandezza di un pisello fino a quella della nocciuola, che giacciono come granelli in un involto fogliaceo dentro un guscio concentrico, vitroso e fragile, e che si trovano frequentemente allo sbocco del Marckanka nel mare di Ochotsk; l'Augil, ovvero pietra di colofonia, che partecipa del verdastro cupo e del brunastro oscuro ch'è poco trasparente, che luccica molto, e ch'è spesso cresciuto insieme

col basalto (questa si trova di particolare bellezza nella waca di tufo presso Fulda); e l'Olivin di colore olivastro trasparente, e che luccica come il vetro. Il signor de Beroldingen ne ha una collezione completa.

Il vetro vulcanico, o almeno alcune specie di esso, sono da molti naturalisti contate tra le specie di lava; essi ancora parlano di una terza specie principale di lava vitrosa. Forse il vetro non è diverso dalla lava riguardo alla materia primitiva; ma questa si cangiò e si formò in vetro pel sommo grado di fuoco al quale fu esposto, e per la lunga durata di tempo che vi fu esposta.

Alcune specie di lava si formano a guisa di basalto, e probabilmente tutto il basalto è lava che fu spinta innanzi sotto terra, e non avendovi alcuna sortita ed alcuno spazio, non potè formar bolle; il seno della terra dunque l' abbracciò strettamente, e quasi s' indurì, finchè tardi, dopo diverse decomposizioni che sofferse coll' andar del tempo, fu esposta all'aria atmosferica; oppure proruppe sul fondo del mare, ove per mezzo di una condensazione subitanea sotto la gran massa di acqua, dalla quale fu compressa su tutt'i lati, le impresse il carattere attuale del-

le sue parti. Se la lava, esposta bollente all'aria aperta, può estendersi maggiormente, ricevere una tessitura più leggera e diventare più porosa e di grana grossa; e se sopravvenendo un raffreddamento alquanto variabile, oppure se essendo disuguale la compressione della colonna di aria, può spezzarsi in masse disuguali e senza forma; la lava che si trova sott'acqua essendo compressa egualmente su tutt' i punti, e congelandosi, deve costringersi regolarmente e simmetricamente, e dividersi per tal cagione in pilastri prismatici di 3, 4 e 9 lati; ed indi, dopo essere stati per secoli coperti di acqua i monti di basalto, mediante de' fuochi sotterranei o vapori, o per mezzo di qualunque altra rivoluzione, furono innalzati sino all'aria aperta. I due viaggiatori Banks e Solander dicono aver veduto in Islanda, che la lava fresca sortendo dal Vulcano, si formi in pilastri di basalto.

Troviamo ancora ne' monti di basalto tutti gli altri prodotti vulcanici. Così trovò Leske sopra un monte di basalto (chiamato il monte di Sassi), presso Lauban, strati distinti di lava, di tarras ec., e nel Hloch-

walde (1) i segni chiari di un' antica corrente di lava. De Luc osservò lungo il Reno, particolarmente presso Andernach, Remagen ed Unkel, monti di basalto, mentre le sponde erano dappertutto coperte di frammenti di pietra pomice, di tarras e di lava porosa, e la forma de' monti indicava l'origine vulcanica.

Dopo quello che Beroldingen ha detto sul basalto, forse nessuno dubiterà più dell' origine di esso. Il basalto si scopre sempre in forma di grandi colonne regolari cristallizzate o prismatiche, con quattro fino a 9 lati lucidi, che sulle punte hanno una piramide di due, tre o sei lati, perlocchè è anche chiamato PIETRA COLONNALE; esso è di varj colori, nero, verde oscuro, verde chiaro, turchiniccio, rosso come il cinabro, bigio e bianco. Le colonne, del diametro di alcuni pollici fino alla grossezza di alcuni piedi, e dell'altezza di qualche pollice fino a 70 piedi, che ora sono piegate o messe in ordine

(1) Magazin zur Naturkunde, Mathematik und Oekonomie di Lipsia pubblicato da Funk, Leske, Hindenburg nel 1781, 3 quint.

più regolare, stanno insieme a migliaja; per lo più sono inclinate come se fossero appoggiate, e parte sta dritta, e parte giace confusamente una sopra l'altra. Il suolo che coprono, o sul quale, per così dire, sono imballate, è ora di granito, ora di petroselce, di pietra calcare, ed ora uno strato di crostacei. Il peso specifico di esse, il contenuto, la grana e la durezza sono assai diversi. Esse agiscono fortemente sopra la calamita, ed esposte al fuoco, si cangiano facilmente in vetro nero. Il basalto conosciuto sotto il nome di PIETRA DI PARAGONE appartiene fra quelle che hanno la grana più fina.

Intorno al Vesuvio, per quanto sappiamo, non si trova alcun basalto, e pochissimo intorno all'Etna; ma presso Bolsena, nello Stato ecclesiastico, v'è un monte di basalto posto sopra cenere vulcanica, ed il vulcano precipitato vi forma un lago. Anche il monte Diavolo, ed il monte Rosso nel Veneziano sono di basalto. Più frequentemente si trova in Francia nelle montagne di Auvergne e di Linguadocca: in Irlanda ed in Islanda, però non vicino all'Hekla; in Isvezia, Russia, Ungheria, Boemia, Slesia (presso Liegnitz), in Lusazia presso Lauban, nel circolo delle

miniere, in Misnia presso Stolpenstein, nella vicinanza del Karlsberg nell' Assia, e presso il Reno.

Le mura della città di Remagen e di Colonia sono interamente costruite di basalto. La lunghezza delle colonne forma la grossezza del muro, e perciò si distinguono benissimo su ambedue i lati le basi di esse ed i lati de' quali su ciascuna colonna si contano 5 fino a 6, e qualche volta solamente 4. In ambedue i paesi, ma particolarmente in Colonia, ne sono lastricate le strade, ciocchè dà alla città un aspetto singolare e tristo. De Luc osserva che queste mura meritano essere conosciute nella storia naturale, come la VIA DE' GIGANTI in Irlanda (1).

Twiss ne' suoi viaggi per l' Irlanda dice (2) che quivi si trovino insieme più di 30000 pilastri di basalto di 15 in 36 piedi d' altezza, e di 15 in 26 pollici di diametro, occupando sulle sponde una distanza di due miglia. Secondo la figura, sono di 5 o di

(1) Lettere sulla storia della terra e dell' uomo vol. I. lett. 82 vol. 2 lett. 92-97 e lettera 100.

(2) Pag. 62.

6 lati, ed i membri hanno un' altezza di 8 in 12 pollici. Là ove i pezzi si cambaciano è uno convesso e l'altro concavo (1). Dell'ANTRO DI FINGAL sull'isola di Staffa si è fatto menzione di sopra (2): i pilastri di quest' antro hanno diversi lati; sono liscj, acuti sugli angoli, di color nero, e divisi in membri; hanno 8 pollici fino a 4 piedi e mezzo di diametro, e fino a 70 piedi d'altezza. La maggior parte di essi sta perpendicolarmente, e spesso sono misti tra di loro.

La PIETRA POMICE è bianca, bigia, giallastra, rossa, del lucido di seta, spungosa, per lo più di tessitura sottile irregolare, aspra, di grana forte, e sì leggera che nuota (3) colle scorie. Una cattiva miniera di carbone accesa presso Datweiler produce una scoria assai simile alla pomice. Quindi

(1) Una descrizione assai istruttiva della via de' Giganti trovasi nella geografia elementare di Fabbri tom. III. ediz. 3 p. 442; ed un disegno accuratissimo e bello di quattro divisioni di questo rimarcabile basalto, il quale rende chiara l'articolazione assai regolare delle colonne, sono contenuti nelle rappresentazioni di storia naturale di Blumenbach tav. 18.

(2) Ved. l'articolo degli antri rimarchevoli.

(3) Ved. Geografia fis. tom. II.

conclude Beroldingen che le miniere di carbon fossile mantengano il fuoco delle montagne, e che in quel sito ove non sono le pietre pomici i carboni fossili debbano bruciare benissimo. Essendo la pietra pomice quasi un prodotto necessario per molte arti, e servendosene particolarmente per nettare i vasi di metallo, per polire il cuojo, per lisciare la pergamena, e per impedire la fermentazione del vino; così è diventata per Lipari un importantissimo articolo di esportazione. Quivi si sono aperte cave considerabili sulle montagne e nelle valli, e, malgrado la quantità che continuamente si esporta, la diminuzione è insensibile. Dolomieu distingue quivi quattro specie di essa, e tutte gli sembrano aver corso come la lava. Nella Germania se ne trova presso Hochheim, Andernach, Altenbreysach, nel Habichstwald, e nell' Asia; anche l' Islanda ne contiene, ma in poca quantità; egualmente ne contiene poco il Vesuvio; l' Etna non ne produce. Migliaja di altri vulcani estinti in Italia, Francia, Portogallo, Spagna ed America, nemmeno ne contengono, di modo che sembra appartenere esclusivamente in quantità all' isole di Lipari, Vulcano, Santorini ed

al mare del sud, e fa credere che la produzione di questa sostanza richiegga una materia particolare non troppo comune a tutt' i vulcani.

Le scorie hanno molta somiglianza colle lave, ma esse hanno sofferto maggior cangiamento, e sono nere, bigie, bianche, gialle, rosse e violette. Alcune contengono sorli neri e feldspati bianchi; danno la scintilla, ed attraggono l' ago magnetico.

Le specie di scorie nere prismatiche sono egualmente un prodotto vulcanico; esse sono opache, hanno la rottura vitrosa, e per lo più si trovano come colonne lunghe di 3, 6 e 9 lati, rigate alla lunga e con una punta corta di tre lati. Talvolta s' incontrano formate in colonne corte e grosse.

Gli edotti vulcanici possono essere scomposti per mezzo di scioglimento e separazione, ma non essere formati e prodotti.

1. Gli edotti petrosi consistono a. nello spato di calce che per lo più è bianco, qualche volta di colore molto lucido, quasi chiaro come l' acqua, ma poco trasparente; esso ha una figura romboidale, si trova parte difforme, parte a guisa di stalattite e parte

come ammassato a verghe; più sovente è cristallizzato, e forma colonne di sei lati, e spesso con una punta triangolare ottusa, o con tavole di sei lati; oppure formarsi in piramidi triangolari semplici o doppj ec. Di tale specie è il CRISTALLO d'ISLANDA, o pietra doppia, ch' è trasparente, e rappresenta gli oggetti che con esso si contemplano.

b. Nelle specie di calcedonia che si producono nelle spaccature, e nelle bolle di aria de' prodotti vulcanici, particolarmente in que' dell'Islanda, di Vicenza e di Padova.

c. Nello zeolito che si trova sull'Islanda e sulle isole Faroe, dentro il basalto o, ancora più spesso, nella waca a trapezio; e nello zeolito vesuviano ch'è granito (carbunculus). Il primo per lo più è bruno come la pece, oppure partecipa dell' olivastro scuro, è poco trasparente, il lucido esteriore è appannato, e l'interno vitroso; ed il secondo si trova sempre cristallizzato in colonne corte di quattro lati coi margini ottusi, tra i fossili primordiali del Vesuvio, ma particolarmente però in bellissimi cristalli della grossezza del pollice, all'imboccatura dell'Achlaragdas che si getta nel Wiluj.

2. I sali medj ed il sale ammoniaco. I

diversi sali medj, come zolfo, allume, vitriuolo e gesso, si trovano frequentemente ne' Vulcani e sopra di essi.

3. Per mezzo de' Vulcani si sviluppano diversi gaz che sono trasportati nell'atmosfera nostra, come dimostrano le mofete dell'Italia, le quali tramandano ora una specie di gaz, ora un'altra. L'aria fissa, infiammabile, acido-zolforica, epatica e finalmente l'acida muriatica sembrano essere la cosa di mezzo tra i mezzi di soluzione e l'edotto vulcanico.

Possiamo domandare se il laboratojo di questi prodotti vulcanici giaccia vicino alla superficie, ed alla sommità de' monti, come vogliono Buffon e Borelli, oppure vicino al centro della terra. Forse non è ancor giunto il tempo da decidere su questa quistione: sembrami però, che volendo mettere tal fornace in alto, doverlo collocare sopra del granito. Che nella profondità il fuoco non possa accendersi, non forma ciò un'opposizione, poichè quivi non è necessario che il fuoco produca fiamme, ma basta che sia rovente, e che i metalli dal calore interno restino fluidi, giacchè questo può aver luogo anche senza l'accesso dell'aria esterna. Inoltre Bernoulli e Du Hamel hanno provato, che la polvere da schioppo

si accende tanto nell' aria rinchiusa quanto nello spazio vuoto.

Tutti i fenomeni vulcanici possono essere spiegati chimicamente e meccanicamente.

Chimicamente; poichè una fermentazione minerale è infatti possibile, benchè pochi metalli ne siano capaci. La fermentazione minerale suppone sempre l'esistenza di parti infiammabili, che per mezzo di essa svaniscono e si consumano.

Possiamo nominare quì l' esperimento di Lemery (1), che formò una pasta di 25 libbre di limatura di ferro e di altrettanto di zolfo ben pestato, la mischiò con acqua in una pignatta e la pose un piede e mezzo sotto la terra, la quale compresse fortemente sopra di essa; dopo 8 ore circa incominciò la terra ad alzarsi ed a spaccarsi, tramandando il fumo, ed in ultimo una fiamma. La limatura di ferro non si trova dentro terra, ma bensì il ferro fuso; ed è probabile che questo giaccia profondamente.

---

(1) Mém. de l'acad. A. 1700, pag. 132. Boerhawe Elem. Chemiae. T. 1, pag. 40.

Il maggior effetto su tale oggetto dovrebbe prodursi dalla pirite, alla quale ordinariamente sono uniti diversi metalli, come la pirite di ferro, di rame ec. Spesso giacciono profondamente, e si accendono all' approssimarsi dell' umidità. Il rame fuso si disperge giungendovi dell' acqua; ogni altro metallo però resta invariabile, ma scompone subito in aria l' acqua gettatavi, e per mezzo di cui altera le parti sue.

Meccanicamente; per mezzo di quelle leggi secondo le quali la terra ha incominciato la sua formazione, e le continua tutt'ora. La terra, una volta totalmente fluida ed in conseguenza bollente, ebbe un volume maggiore; ma siccome si raffreddò naturalmente sulla superficie, così questa immensa volta, continuando a diseccarsi verso l' interno ed a costringersi, dovette tratto tratto perdere l' appoggio e l' equilibrio, e perciò rompersi e precipitarsi. Questo diede alla superficie della terra la presente circonferenza e la figura lacerata (1). Essa nell' interno è ancora

(1) Ved. geograf. fis. Vol. III ove si potrebbe aggiungere, che la Natolia corrisponde nella figura colla costa opposta del mar Nero, che la Sicilia riempì la gran

in piena attività e in flusso; e le acque atmosferiche che vi giungono, trovando questa materia forse per astrazione compatta e ciò non ostante bollente, dovrebbero essere capaci di produrre non solamente i tremuoti più violenti, ma pure di spezzare l'intero pianeta.

Per persuaderci di questa proposizione abbiamo da riflettere che la terra, a motivo che quivi si è diseccata più tardi, deve racchiudere sotto la crosta una quantità di aria condensata. L'aria atmosferica, presa solamente per un settimo del semidiametro della terra, compressa dal suo proprio peso, dovrebbe essere compatta come l'oro. Se quest'aria è riscaldata ed estesa violentemente, qual effetto non può e deve produrre? Un caso simile avrà forse diviso la luna dalla terra; ed essendo ciò verosimile, potremo comprendere, come gli altri pianeti abbiano diversi satelliti. Questi pianeti che

---

sirte: l'Italia la Baja tra Tunisi ed il capo Razat. La Svezia coi promontorj il seno della Pomerania e della Prussia. Il Jutland il seno di Cristiansand fino a Cristiania. La Gran Brettagna, le coste dell'Olanda e della Germania.

contengono masse più considerabili, e che sono situati più distanti dal sole, essendo le loro orbite maggiori, e più accelerata la loro rotazione, formarono troppo presto il circuito, e si romperono più di una volta. Il numero de' loro satelliti potrebbe essere forse il numero delle loro epoche.

Secondo ciò, l'interno della terra dovrebbe per lo passato aver fortemente bollito, ed esservi stato maggior numero di vulcani accesi, e l'eruzioni di fuoco devono essere state più frequenti: in fatti la terra è coperta di vulcani estinti. La Germania n' è piena come il Kaiserstuhl nella Brisgovia, il Brocken, il di cui cratere è ancora assai conoscibile, in Lamsberg nel Waldek; il Weisener nell'Asia inferiore; in 50 luoghi tra Gottinga e Remagen; presso Niedermennich nell' arcivescovato di Trevere, presso Coblenza Bonn, Bingen, ed Andernach; presso Bol nel Würtemberghese, presso Eger e Laun in Boemia. Il Volvic nell'Auvergne (1), il Puy du Dome, il Mont d'Or, le

(1) Le Grand nel suo Voyage d'Auvergne, Paris 3 vol. anno III repubb., ci ha dato una istruttiva descrizione delle montagne di questa provincia: essa fu nuo-

montagne Coiron nel Dipartimento Ardeche (1) ec. ed altri simili sono vulcani estinti.

Il numero di questi vulcani estinti si aumenterà per l'avvenire. Se la terra dovesse indurirsi totalmente, perderebbe il suo calore, la fruttificazione ed il comodo di abitarvi. I vapori che sortono dalla terra contribuiscono non poco alla di lei fruttificazione; e ciò possiamo dedurlo dall' effetto de' vulcani, senza i quali l'Islanda appena sarebbe abitabile, e l'Italia non abbonderebbe tanto in vegetazione. Anche le cagioni DEL CALORE DELLA TERRA (che alla profondità di 300 piedi abbiamo quasi sempre trovata eguale) come le cagioni della forza vitale della terra, e quelle dell' ATMOSFERA, che senza la continua affluenza dall' interno si consumerebbe da uomini ed animali; e le cagioni dell' acqua, della pioggia, della temperatura, dob-

vamente fatta in tedesco, ed aumentata di osservazioni da Arrigo Fed. Link professore a Rostok. Gottinga 1803. 8. Il Puy de Dome è stato descritto con molta accuratezza da Le Grand fin dal 1788. Un estratto è nel Magazzino di Gotha, o in quello di Voigt. Vol. V. quint. 4. pag. 1-9.

(1) Ved. Annali del museo nazionale della storia nazionale quint. 7. pag. 23-26 tom. 33.

biamo cercarle principalmente nella fermentazione interna.

Per questo motivo non abbiamo ancora potuto fissare alcuna regola sulla temperatura, e per questo la temperatura ed il calore corrispondono sì poco col corso del sole e della luna: ma ciò si cambiarebbe se la terra fosse interamente formata e raffreddata.

Anche l'effetto del sole, il quale riscaldandoci, non isviluppa che il calore della terra, diminuirà considerabilmente, almeno riguardo al riscaldamento; o cesserà, e forse non avrà più tanta influenza la luce, la quale richiede molta elettricità, che ha molta relazione colla fermentazione interna della terra. La luna sembra essere più vicina allo stato di maturità, e quindi la mancanza della sua atmosfera e dell' acqua; quindi le alte montagne sproporzionate, formatesi coll'ultimo costringimento delle masse; e gli spaventevoli precipizj, a motivo de' mari diseccati.

In tali rivoluzioni perirono naturalmente tutti gli abitanti della terra, ed il presente genere umano deve esistere non prima che dopo l'ultimo sconvolgimento. Il primo cen-

no degli annali porta una rivoluzione ignea della natura, che obbligherà gli uomini ad abbandonare la loro prima dimora (1); ed i primi racconti della storia profana fanno egualmente menzione di effetti vulcanici. Anche gli annali Greci e Romani incominciano col fuoco sotterraneo. La mitologia più rimota di queste nazioni seppellisce Tifone sotto l'Etna. (2).

Gli scrittori storici più antichi non poterono rimontare fino al cominciamento delle eruzioni dell'Etna. Beroso narra che i discendenti di Jano, andando in Sicilia per ivi stabilirvisi, siano stati sgomentati da una violenta eruzione di questa montagna. Orfeo fa menzione dell'eruzioni di essa ai tempi degli Argonauti (3).

Tucidide, alla fine del secondo libro parla di una eruzione dell'Etna accaduta nel 6.° anno della guerra del Peloponneso, 450 anni avanti Cristo; e vi aggiunge espressamente che questa eruzione sia stata ai tempi

(1) Mos. 3. 23. 24.

(2) Pindar. Olymp. IV, Str. 1, Of 11. Pyth. 1, Str. 1, 7.

(3) Kircheri mund. subter. T. 1. Lib. 4. pag. 202.

suoi, 60 anni dopo l'ultima preceduta; e che la montagna avanti questa eruzione, sino al primo stabilimento de' Greci in Sicilia, 750 anni circa avanti Cristo, dunque nello spazio di 300 anni, abbia gettato tre volte il fuoco. Empedocle, accurato osservatore del vulcano, perì ai tempi di Jerone durante una eruzione di esso, come attestano tutti gli Antichi. Questa eruzione è probabilmente la stessa descritta da Tucidide, e così s' accorda il numero delle grandi eruzioni col calcolo de' Romani, che fino al termine del regno Consolare contarono egualmente quattro incendj dell' Etna (1).

Le sopraccennate eruzioni saranno state naturalmente simili a quella accaduta sotto Giulio Cesare, ove l'incendio e la corrente di lava dicesi essere state sì violente, che fecero bollire il mare fino alle isole Lipariche, uccisero i pesci, ed incendiarono le navi (2) Sembrò in allora che la montagna non potesse più tranquillizzarsi, e nello spazio di 24 an-

(1) Come vediamo in Diod. Sicil., in Polibio ed in Livio.

(2) Le testimonianze degli Antichi sopra questi incendj, ed i seguenti le ha raccolte Kircher l. c.

ni infuriò almeno 4 volte. Circa 49 anni dopo Cristo fece tanto strepito che l'Imperator Caligola fuggì dalla Sicilia, come anche Carlo Magno nell'812. Adriano al contrario ebbe bastantemente coraggio di visitarlo durante un forte parosismo, e, come narra Sparziano, per godere della bella veduta. Dal 1160 fino al 1169 la montagna distrusse tutta la regione circonvicina. Catania fu distrutta, e tutta l'isola riscossa.

Particolarmente sono da notarsi l'eruzioni del 1175, 1284, 1329 sino al 1333; 1408, 1444, sino al 1447; 1530, 1536, 1540, 1566, 1579, 1614, 1633 sino al 1639. Nel 1637 cagionò un tremuoto di 12 giorni, produsse diverse altre aperture, e la lava che ne sortì abbruciò tutto nella circonferenza di 5 miglia. La cenere cadde fino in Italia: egualmente sensibile fu l'eruzione del 1650. Nel 1669 distrusse 14 città e villaggi, alcuni de' quali contenevano 3 fino a 4000 abitanti. Esso gettò pietre di 3 fino a 400 libbre, in distanza di alcune miglia.

Nel 1683 cagionò un tremuoto per cui fu sotterrata Catania, che per l'eruzioni seguenti fu situata a poco a poco 68 piedi

sotto terra. In questa città sola, senza contare i villaggi, perirono 6000 persone. Dieci anni dopo, nel mese di febbrajo, scosse l'intera Sicilia ed il mare vicino; distrusse 15 città, 18 castelli, ed attuffò coi vapori 6000 persone, che a cagione d'inondazione si erano rifugiate sopra di esso; ed uccise in tutto 93000 anime. Nel secolo decimottavo infuriò 8 volte, cioè nel 1702, 1747, 1755, 1766, 1769, 1780, 1787, (1) 1792 (2). In quest'ultimo anno, il dì 27 di febbrajo, diede l'Etna i segni di una vicina eruzione, e le scosse di terra inquietarono l'intera regione; agli 11 di maggio gettò durante la giornata un fumo nero denso che nel 22 detto, si aumentò, e proruppe con gran violenza in forma di palle e di fiocchi. Verso il mezzogiorno si osservò la corrente di lava che si

(1) La miglior descrizione sull'eruzione del 1787 ce l'ha data Giuseppe Mirone, inserita dall'Accademia Fiorentina nelle novelle letterarie di Firenze. Un estratto v'è nel Magazzino di Gotha. Vol. V. quint. 4. pag. 9-20.

(2) Sopra l'eruzione di quest'anno si è fatto un racconto da Lalleman indirizzato a Dolomieu, inserito poi in diversi Giornali Francesi e Tedeschi,

annunciò per un rumore sotterraneo come una cannonata. La lava sortì dal cratere, si volse all' ovest, e non fu molto abbondante. Dopo le 5 di sera, durante un fortissimo strepito sotterraneo, si videro per diverse ore e senza interruzione sortire da varie aperture grandi vortici di fiamme, ed una colonna di vapori accesa fino alla metà dell'altezza; indi l'eruzione di lava diventò più considerabile, divise in due colline una piccola montagna che incontrò, corse poi nella valle detta l'acqua di Giacobbe, sui di cui lati sono due vulcani estinti, cioè Finocchio e S. Nicolò; e dopo aver percorso 5 miglia in 14 ore, discese finalmente sino a Zappinelli. La larghezza della lava fu considerabile, e variò secondo la disuguaglianza del secolo. Ne' dì 14 e 15 piovette moltissimo, e fino al 23 si osservò poco fumo e fiamma. Ai 24 fino a mezzo giorno si videro per ripetute volte prorompere dalla sommità fiocchi e vortici di vapore nero e bianco, ed innalzarsi all'altezza di 3 miglia. A mezzo giorno incominciò a piovere. Il monte fu coperto di nebbia e di grossi nuvoli fino al 30. La corrente di lava si era innoltrata fino al-

la valle di Trefogietti e di Civazzo, dopo aver coperto uno spazio di 10 miglia.

Al primo di giugno verso sera si osservò una nuvola di vapore, chiamata dai nazionali fumarolo, sulla sommità del Solfizio, 6 miglia circa sotto il cratere, ove la lava proruppe di notte e si gettò nella valle di acqua nuova. Dal 2 sino al 5 sortì tratto tratto il vapore dal cratere e dalla nuova apertura. Ai 5 si scoprì un'altro fumarolo, ovvero una seconda apertura più vicino alla sommità. Ai 6 di sera si vide un terzo sulla parte meridionale, un poco sopra il Solfizio; esso passò serpeggiando lo spazio di un miglio e si estinse verso mezza notte. La prima corrente di fuoco era giunta nel dì 7 presso il monte Arcimissa, ove si divise in 2 rami, minacciando la valle di s. Gioachino. La massa infuocata che proruppe come nuvole dense, e percorse in un minuto 8 tese circa, divenne a poco a poco sì lenta che dopo una mezz'ora non corse più d'una tesa. Le tre correnti di lava presero per tre giorni un corso assai irregolare. La meridionale scacciò i pastori cogli armenti, abbruciò le selve e le vigne, diseccò i campi e si precipitò in una valle profonda, ove si rotolò innanzi fino al piede

dell'Arione. La larghezza fu di 10 tese, e l'altezza 6 in 7. Il braccio del medio fu il più debole, e si arrestò presso la prima vigna che incontrò. La terza che discese sulla SCALA DI SAN GIACOMO proveniente dalla parte dell'Arione, e che minacciò la regione di tre Castagne, si volse più al settentrione verso la valle cava ficca, distrusse Zafarano, e penetrò in un luogo chiamato Piano grande. Finalmente dopo aver percorso 15 miglia di terreno, e cagionato molto danno, si avvicinò al mare presso Riposto, due miglia francesi distante da Taormina.

L' Etna contasi tra i monti più alti del mondo antico, benchè Schukburg e Brydone l' hanno trovato più basso di Clavio, che, secondo Kircher, gli diede l' altezza di 30000 passi. Esso è alto di 10600 piedi, e da Catania, ove il monte incomincia ad alzarsi sino alla sommità, vi è una distanza di 8 miglia e mezzo geografiche. La circonferenza del di lui piede si calcola a 18 miglia geografiche. Sopra di esso riposano quasi 20 vulcani piccoli (1), de' quali alcuni

(1) Da ciò viene probabilmente, perchè gl' Italiani lo chiamano *Monte Gibello*.

hanno una circonferenza di 8 miglia italiane, e mille piedi di altezza perpendicolare.

Il Vesuvio, 8 miglia distante da Napoli, sembra essere meno antico dell'Etna. Esso ha 6 miglia e mezzo italiane di circonferenza, e la prima volta che fece una eruzione distruggente fu nel 79 dopo Cristo. Esso incominciò nel dì 24 d'agosto con un tremuoto, e seppellì sotto la cenere 6 villaggi vicini, cioè Ercolano e Pompejano, che avevano sofferto molto da un tremuoto sotto Nerone: (1) Stabia distrutto sotto Sulla (2) Paestum, Taurania, Cora ovvero Thora. La cenere ottenebrò il sole fino a Roma, e dicesi essere stata anche fino in Africa. I pesci nel mare morirono di calore, e gli uccelli in aria soffocaronsi. Plinio il Seniore esaminando questo avvenimento della natura,

(1) Senec. nat. quaest. VI, 1. Pompeios, celebrem Campaniae urbem desedisse terrae motu, vexatis quaecumque adjacebant regionibus, audivimus. — Etiam Herculanensis oppidi pars ruit dubieque. Stant etiam quae relicta sunt. — Tacit. an. 15, 22. Eo motu terrae, celebre Campaniae oppidum Pompej, magna ex parte proruit.

(2) Nella guerra de' confederati. Plin. hist. nat. III 5 post med. Plin. jun. epist. VI, 16.

vi perì, probabilmente fu soffocato gettandosi in terra (1).

Da queste città sommerse si sono cavati varj oggetti, particolarmente sino dal 1706, alloraquando il principe d'Elboeuf fece la prima scoperta di Ercolano, e dopo che nel 1738 la corte comprò le terre ove giacciono sepolte; ma fino al giorno d' oggi non vi è stato impiegato quello zelo e quella cura che a ciò si richiedono.

Benchè, secondo Dione Cassio, la città di Ercolano fu sorpresa da questa disgrazia mentre il popolo si trovò al teatro; ciò non ostante, nè in questo luogo (2) nè in città, non si è trovato alcun uomo perito. Le genti devono aver avuto il tempo necessario di salvare non solamente i figlj, gli ammalati ed i vecchj, ma pure tutte le cose preziose, come medaglie, pietre incise, libri e molti

(1) Il suo nipote descrive la di lui morte e la storia della di lui disgrazia. VI, 16, 20. Dione Cassio, 66, 21-23. secondo Riphilin, il di cui estratto, incominciando dal libro sessantesimo, è solo venuto sino a noi.

(2) Il teatro di Ercolano fu scoperto nel 1750. Esso è uno de' più interessanti monumenti antichi, poichè abbiamo avuto l'idea più esatta intorno al teatro de-

utensili di cucina, poichè quivi poco o niente se ne trovano. Sembra che Pompejano sia stato sorpreso più rapidamente da questa disgrazia. Quivi si è trovato ancora un ferrajo nella sua fucina. Il vento condusse lentamente per tre giorni sopra la città una cenere, che però deve essere stata bollente, poichè le travi, i tavoloni, il grano ed il pane sono abbruciati, ed indi dev' essere caduta la pioggia; perlocchè le masse sono compatte e indurite nella maggior parte de' luoghi: in fine poi sopraggiunse la lava che rovesciò alcune mura, e ne contorse diverse altre. In pochissime case si scorgono le aperture di finestre; il maggior numero riceve la luce per la porta, che a tal motivo è alta e larga. Sembra che le aperture delle finestre fossero chiuse da sportelli o da inferriate, e con vetro; e que-

---

gli antichi, della *scena*, del proscenium ec. Varrebbe la pena di scavare interamente questo teatro, mentre la piazza sopra di esso non è abitata, e le spese, secondo il calcolo fatto, importerebbero solamente 25000 piastre. Nel 1765 si trovò il teatro di Pompejano ch' è ancora più grande. Anche a Pesto si vedono alcuni frammenti di un teatro, ed in mezzo alla città è collocato un anfiteatro grande.

sto di cattiva qualità. Alcune finestre erano fornite di lastre sottili di una pietra poco trasparente. Altre forse erano coperte di stoffe di bambagia, come ancora si vedono oggidì nell'Italia le finestre coperte di carta in vece di vetri; usanza particolarmente quivi praticata fino dal secolo decimo ottavo. De' vasi da bere e fiaschi di vetro se ne sono trovati in quantità; ma, per gli umori corrosivi, privi di splendore e sfogliati come il talco.

Le pareti delle abitazioni erano per lo più dipinte di diverse figure, di festoni, uccelli, fanciulli, paesetti, colonne, o almeno di strisce di varj colori. Il maggior numero è dipinto a tempra; il resto a buon fresco. I colori si sono conservati freschi, ma i dipinti a tempra esponendosi all'aria, s'impallidiscono; la vernice colla quale si è voluto coprirli ha loro recato qualche danno, ed i colori si dividono e si distaccano. Da questi dipinti levati con attenzione veggiamo, che gli antichi sapevano trattar bene i colori, ma non così egualmente la prospettiva. Le figure sono poste sopra un fondo scuro o rosso, scuro o bruno, senza indizio di chiaroscuro.

In una villa di Ercolano si è trovata

una biblioteca di mille ottocento rotoli e più, ma tutti abbruciati; e per isvolgerli vi vuole molto tempo. Finora nulla si è trovato d'interessante, come le opere di un Epicureo Filodemo (1), di cui fa menzione Orazio nelle sue satire (2). Da che però questo lavoro è caduto fra le mani dell' Inglese Haiter, l'operazione si spiega con maggior zelo. La prima opera ch' egli trovò fu quella di Epicuro sopra la Natura delle Cose.

E' difficile a credersi che questa eruzione del Vesuvio sia stata la prima; e siccome nulla sappiamo d'altra anteriore, perciò la montagna dev'essere stata tranquilla per molto tempo. Seneca, che nel 6 libro delle sue ricerche fisiche non parla che del tremuoto, particolarmente di quello che ai tempi suoi proruppe in Campania, non fa punto menzione del Vesuvio. Plinio il seniore parla delle sue viti, ma non del suo fuoco. Egli nomina i monti fumanti e gli accesi (II.

(1) Esse riguardano la rettorica, la virtù, il vizio, l'influenza dell' eloquenza sullo stato, ed il danno della musica sopra i costumi.

(2) Orazio 1. Sat. 2, v. 5. 121.

105, 6; 7): descrive e spiega i tremuoti (II, 83, 84, 91, 93,); ma quanto a questo nulla dice del Vesuvio. Supposto anche che questo monte non abbia fatta alcuna eruzione fino dal suo nascere, dobbiamo non ostante supporre, che il suo nascimento era vulcanico; questa verità riconobbero anche molti antichi che scrissero prima del 79. Strabone, che visse nel principio della nostra era, descrive il Vesuvio come assai fruttifero e coltivato fino alla sommità. „ La sommità però, continua egli, (1) forma un piano sterile a guisa di cenere, coperto di caverne e di pietre bruciate, in guisa da poter supporre esservi stato per l' addietro il fuoco, che fu estinto alloraquando mancarono le materie “. Diodoro di Sicilia, in occasione de' viaggi di Ercole, narra che questo sia giunto nella regione Cumana, anche chiamata i CAMPI FLEGREI, a cagione DI UN MONTE che per lo passato vi gettò molto fuoco; questo monte, aggiunge egli, (2) è presentemente chiamato Vesuvio, sul quale

(1) Lib. V. ed. Casaub. 2. p. 247.
(2) Lib. IV. c. 24.

si osservano ancora le tracce di un antico incendio. Egli parla egualmente del Timeo della Sicilia (1), che visse 300 anni circa avanti la nostra cronologia. La disfatta de' Giganti sembra essere un'allegoria che indica tremuoto e vulcani, oppure un totale rovescio del monte. Per ciò Dione Cassio, descrivendo l'eruzione del 79, fa sortire i Giganti dalla montagna, e gli fa rimanere sospesi in aria, o comparire nelle città giacenti nella vicinanza del monte (2). Nell'istesso tempo assicura egli che per l'addietro il monte sia stato dapertutto di un'eguale altezza, e che la fiamma sia sortita dal centro della superficie, e che le eruzioni laterali non abbiano esistito fino al 79 (3). A questa supposizione possiamo ancora aggiungere che le

---

(1) Uno degli autori più stimabili, intorno al quale gli antichi non seppero criticare nulla, fuori che esso criticasse troppo, e perciò gli diedero il sopranome ἐπιτητὴς (il critico) Diod. V., Longin. nel terzo secolo l'aveva ancora. Sarebbe da desiderarsi che fosse tra i tesori di Ercolano.

(2) Lib. 66. 22.

(3) Nell'opera accennata cap. 21.

strade di Ercolano erano lastricate di lava, ed in Pompejano edificate molte abitazioni di questo prodotto; cosa che non avrebbe potuto esistere se il monte non avesse avuto alcune eruzioni anteriori all' epoca indicata.

Possiamo maggiormente andare d' accordo col Cavaliere Hamilton, che prende il Vesuvio per null' altro che per un vulcanello di una montagna vulcanica precipitata ed assai più grande, del di cui margine il monte Somma o monte Ottojano sono frammenti. Egli crede di aver trovato l' antico cratere negli Astruni, parco d' animali del re di Napoli.

Resta però sicuro che, siccome gli antichi da 300 anni prima di Cristo parlano delle sue eruzioni per supposizione, o per tradizione intorno ad un tale fenomeno; si debba calcolare essere accaduta la nascita, oppure un' eruzione notabile di esso, settecento anni avanti la nostra era, ovvero prima dell' edificazione di Roma. Come sarebbe stato altrimenti possibile che un tal avvenimento avesse potuto sfuggire alla memoria degli uomini, ed alle osservazioni accurate degli scrittori e de' naturalisti?

Anche dopo questa eruzione terribile il Vesuvio si è quietato per molto tempo, e

spesso per 200 anni e più; e ne' primi 16 secoli dell'era nostra non ha gettato il fuoco che 13 volte. Durante questa epoca sono notabili, per la quantità di pietre e di cenere che furono gettate fuori, le eruzioni del 203. (Dione Cassio 76. 2.), alloraquando il rumore fu sentito a Capua; quella del 472, quando la cenere deve aver coperto tutta l'Europa, ed a Costantinopoli si fecero i giorni di penitenza (1); e quelle del 512, (2) 685 (3) e 993 (4). Sembra però che queste eruzioni non fossero accompagnate da correnti di lava; almeno non se n'è fatta menzione. Non prima del 1036, acca-

---

(1) Indict. X Marciano et Fesio, Cosso, Marcellinus Comes dice, che tutta l'Europa fu coperta di cenere minuta. Vesuvius mons Campaniae torridus intestinis ignibus aestuans, exusta vomiti viscera, nocturnis que in die tenebris, omnem Europae faciem minuto contexit pulvere. Hujus metuendi memoriam cineris Byzantii annue celebrant VIII. Idus Novemb. Con ciò va d'accordo Procop. de bello Gothio II. 4.

(2) Cassiodor. Variar. IV, ep. 50 ed. Brossei pag. 158 seqq.

(3) Paulus Diac. de gestis Longobardis. VI, cap. 9.

(4) Barronius Annal. ad h. a.

dendo nuovamente una eruzione terribile, si è veduto una quantità di lava. Se ciò fosse tanto sicuro quanto lo crediamo, allora sei strati di lava che coprono Ercolano, e che sono interrotti da terra vegetabile, dovrebbero essere nati solamente negli ultimi 750 anni.

Le eruzioni seguenti (1) del Vesuvio, incominciando dal 1049, 1138, 1139, 1304 e 1500, sono state tutte violenti, particolarmente quella del 1631, dopo che la montagna era stata qiueta per 100 anni e più, ed in diversi luoghi erano stati piantati alberi, e cresciuti altri vegetabili. Teodoro Valla, che ha osservato egli stesso questa eruzione, la descrive accuratamente. Essa è la tredicesima,

---

(1) Abbiamo molti scritti intorno al Vesuvio. Recupitus ha scritto un'opera particolare sulle sue distruzioni. Firenze 1632. Roma 1644. 4. L'opera migliore però, oltre quella recente di Hamilton inserita in parte nel magazzino universale del 1769, settembre, parte nel Philosophal Trausaction, ed in estratti nelle vermischte Beytraege zur physikal Erdbeschreibung, è quella di Della Torre, storia e fenomeni del Vesuvio, in Napoli 1755 in 4 maj. La descrizione dell'eruzione nel 1767 fu stampata separatamente come supplimento.

prendendo per prima quella accaduta ai tempi di Vespasiano. Dopo un tremuoto di 20 colpi incominciò il monte ad infuriare il dì 16 di dicembre. Il golfo di Napoli, e la città furono coperte di cenere, che cadde anche fino a Lecce. Il sole fu oscurato a mezzogiorno. Una corrente di lava divisa in 7 rami distrusse l'intera regione. Resina e diversi altri paesi furono quasi interamente incendiati. Vi perirono più di trentamila persone. Correnti di acqua bollente, sortite nell'istesso tempo dal monte, fecero perire cinquecento persone in processione. Il mare in tal occasione si ritirò in guisa che i bastimenti stettero a secco. Questo strepito continuò fino al febbrajo del 1682, e non fu che allora che si arrischiarono gli abitanti di ritornare alle loro abitazioni (1). Meno violenta fu l'eruzione del 1660; sensibilissima quella del 1682. Il fumo nella circonferenza di 12 miglia italiane oscurò il sole per 2 giorni di seguito (2). La fiamma dell'incendio del 1685

(1) Valkmanus Nachrichten von Italien. Vol. 3. p. 305, 306.

(2) Misson voyage d'Italie. Amst. 1743 tom. II, p. 117-125 tom. IV, pag. 205-226.

diede, nella circonferenza di 20 miglia, uno splendore più chiaro di quello della luna. Nel 1689, dal 9 di dicembre sino al 1 di gennajo, il Vesuvio fu in fiamme per 22 giorni di seguito; ed a Napoli si sentì un rumore dentro il monte, come se bollisse dentro un caldajo (1). Nel 1694 il dì 6 d'aprile, infuriò di nuovo, ed il fuoco cadde fino a Benevento, distante 13 miglia italiane. Meno considerabili furono gl' incendj del 1696, e 1697. Quello del 1698 fu notabile per la quantità di cenere che coprì tutte le regioni circonvicine, e che in Napoli stesso era alta 9 in 10 pollici.

Durante i primi 37 anni del secolo decimo ottavo il Vesuvio ha gettato annualmente del fuoco, ma senza recar molto danno, o produrre accidenti straordinarj, (2) fuori nell'ultimo anno, quando, secondo Della Torre, accadde il 22.° incendio. La lava larga 50 in 60 passi, e alta 25 in 30

(1) Misson l. c. Lulof introduzione alle cognizioni del globo, in tedesco da Kaestner, §. 227, pag. 215-220.

(2) Lulof rapporta alcuni accidenti del 1712, 1730 e 1782.

palmi, ed in alcuni luoghi 120, corse per 6 in 7 miglia italiane. La cenere mista di acqua, portata dal vento sulla pianura fruttifera di Nola, ed i vapori perniciosissimi fecero diseccare gli alberi e le frutta.

Nel mese di maggio 1749 e nell'ottobre 1751 cagionò questo monte molto spavento e distruzione. Nell'ultimo anno si spaccò l' antica lava sopra l' atrio del Cavallo, ove sortì una nuova corrente di lava.

Nel 1754 sorsero verso Ottajano due correnti di lava: l' una formò un lago, l' altra una caduta alta di 100 piedi, formando con ciò un aspetto singolarmente magnifico e terribile. Durante questo tempo il monte gettò pietre che stavano 8 secondi in aria prima di cadere. Sul dorso del monte vecchio s'innalzò una montagnuola nuova alta di 80 piedi. Nel dì 6 marzo 1759 si precipitò una parte del monticello nuovo, traendo seco al precipizio una parte del monte vecchio.

Nel dicembre 1760 si aprì il monte tutt' ad un tratto in 12 luoghi presso Monticelli, dopo aver gettato durante l' anno pietre, ed anche lava, le quali però non erano giunte fino ai campi fruttiferi. La lava al-

ta di 15 piedi passò la strada maestra, occupando una larghezza di 300 piedi, e si arrestò nel 25 dell'istesso mese 600 passi distante dal mare, dopo aver rovesciato molte case sulla strada da Portici a Pompejano.

Della Torre osservava durante ciò che la lava, avvicinandosi in distanza di un piede ad una muraglia, si arrestava e si gonfiava (probabilmente a motivo de' vapori che tra la lava ed il muro si scomponevano e facevano resistenza), girando in questa distanza intorno alla casa, fino a che le porte non erano abbruciate; ma appena successo questo, prendeva aria e penetrava nella casa, distruggendovi tutto.

Dal 1765 sino al 1767 il monte fu continuamente agitato, ma non recò alcun danno se non che nell'ultimo anno. La scossa si fece sentire per 14 miglia nella circonferenza; Napoli fu coperto di sabbia, di cenere e di piccoli carboni fino all'altezza di un piede e più, ed i bastimenti in mare alla distanza di 20 miglia italiane risentirono di questa pioggia. I campi soffrirono molto; la lava, che sembrava minacciare Portici, prese la direzione verso una gran fossa profonda di due-

cento piedi, e la riempì interamente. La lava in alcuni luoghi era larga di due miglia, e per lo più profonda di 60 in 70 piedi; il corso si estese a 6 miglia.

Da questo tempo sino al 1779 il monte fumò continuamente, e gettò quasi tutti i mesi scorie roventi e lava. Si contano in questo tempo 9 incendj, alcuni de' quali, particolarmente nel 1770 e 1777, erano molto sensibili. Tra i più rimarchevoli appartiene quello del 1779, che tra tutti gli altri si distinse per una colonna di lava innalzatasi in linea retta fino all'altezza di diecimila piedi, dunque tre volte più alta del Vesuvio stesso; ciò sembrerebbe passare al di là di ogni credenza, se non fosse stato narrato dall'accurato osservatore del Vesuvio Hamilton. Dopo questo la colonna ricadde fluida e rovente, quasi perpendicolarmente sulla montagna; coprì la di lei sommità cuneoforme una parte del monte Somma, e la valle posta tra ambedue. Quello che in tal guisa ricadde acceso e rovente, e che dal cratere sortì immediatamente, formò una gran massa di fuoco, che occupò uno spazio di 3 miglia di circonferenza, e sparse un calore in-

soffribile per sei miglia d'intorno. Una nuvola elettrica di vapore, che incessantemente lampeggiava, formava il fondo, ed avanti v'era il bosco acceso di Somma, ciocchè produsse un contrasto particolare, rispetto alla lava corrente e furibonda di un colore rosso cupo. Lo splendore della colonna ammirabile di fuoco rese sì chiara la regione circonvicina, che nella distanza di 10 miglia d'intorno il Vesuvio si riconobbero anche gli oggetti più piccoli, e distante 12 miglia dal monte si lesse il titolo di un libro. Dopo che la colonna di fuoco era stata elevata con tutta la sua forza quasi una mezz'ora, cessò tutto ad un tratto l'eruzione, ed il Vesuvio si tranquillizzò (1).

Più terribile ancora fu l'incendio di esso nel 1794; simile quello del 1631 (2). Dopo che alcuni mesi di seguito non si era veduto sul monte nè fumo nè fiamme, spaventò esso nel dì 12 di giugno a undici ore

---

(1) Secondo le Lettere di Hamilton nel magazzino di Voigt. Vol. 1, quint. 1, pag. 114-126.

(2) Ved. Magazzino di Voigt. X vol. quint. 1, pag. 19, ed una relazione accurata della eruzione del Vesuvio del 15 di giugno 1794, annessavi una storia del-

di notte, per una triplice scossa di un mezzo minuto, la città di Napoli e la regione circonvicina, la terra di Lavoro e la Calabria; e questa scossa fu replicata ai 13 ad un'ora. Essendosi tranquillizzata la terra, ed il cielo diventato sereno, si precipitò tutt'ad un tratto, dopo 2 scosse fortissime, l'antico cratere del Vesuvio, e ne comparve un nuovo, 400 piedi sotto la di lui sommità, da dove proruppe ad un tempo in quattro luoghi la lava. Il fracasso di essa, lo strepito della montagna minacciante la distruzione, unito alla continua oscillazione delle case; il fumo, la cenere cadente, l'atmosfera accesa, lo spavento e il grido degli uomini formarono il quadro del finale giudizio. La lava si divise in due rami; uno si diresse verso la valle Ottajano, e la piccola città di Torre del Greco che distrusse a metà, precipitandosi poi fino a 40 passi nel mare, e formandovi una specie di molo alto 20 palmi; l'altro

---

le eruzioni antecedenti; come anche le osservazioni sulle cagioni de' tremuoti da A. D. O.: inoltre lo scritto del Romita sul Vesuvio, e due lettere di Della Torre sullo stesso oggetto, come supplimento alla relazione di Hamilton intorno al Vesuvio, con rami.

grosso 10 braccia e largo un mezzo miglio circa, si precipitò con tanta rapidità, che addì 16 a tre ore e mezza di mattina, giunse a Napoli dopo avere scorso 8 miglia e mezzo italiane. Quivi distrusse diversi quartieri della città, coprì strade, rovinò fabbriche, e corse finalmente nel mare, la di cui acqua bollì due giorni consecutivi. Ne' giorni 16 e 17 la eruzione fu interrotta, ma le scosse di terra, il fumo ed il fracasso del monte continuarono. L'atmosfera accesa lampeggiò sempre; ai 18 le scosse di terra furono terribili, ed il Vesuvio fu involto nel fumo e nella pioggia di cenere che si estese fino a Caserta.

Ai 19 ricomparve il Vesuvio, la di cui sommità era diminuita di 200 passi; l'antica forma si era cangiata in un piano semicircolare e pendente, alto quanto il monte Somma. Un'eruzione di acqua marina diè fine allo spettacolo. In diversi luoghi era caduta la cenere fino all'altezza di 4 braccia. Sulla parte di S. Giorgio cadde la cenere mista di pietre pomici, e di gran quantità di acqua bollente, rappresentando così un quadro terribile della distruzione di Ercolano. Si contarono 30 persone perite, ed il danno prodotto fu calcolato a 4 milioni di scudi.

Non possiamo passare sotto silenzio il fuoco di *Pietra mala*, mentre spiega i vulcani ed i tremuoti. Il luogo ove questo fuoco si trova, giace due miglia italiane distante delle Filicare, quasi in mezzo alle città di Bologna e Firenze. Gli abitanti lo chiamano il Vulcano, benchè non si ravvisi nè cratere nè lava. Il sito non molto spazioso è fangoso, e rappresenta una caldaja rinchiusa tra montagne. Laddove incessantemente è acceso, scopresi una quantità di sassi, frammenti delle vicine rocce; ma tra le montagne e questo focolare vedonsi bellissimi prati. Il terreno abbruciato, come anche il suolo vicino, sono composti di terra nera paludosa. Esaminando con attenzione ciò che vi depone il fuoco, si conosce subito ch'esso per lo passato ha agito tanto sulla piazza intera, quanto presentemente in quel piccolo luogo della circonferenza di un piede e mezzo. Il calore che ancora si conserva nel terreno abbruciato, diminuisce sensibilmente in proporzione che si allontana dalla fiamma. Il nutrimento dunque di questo fuoco sembra diminuirsi, e forse si estinguerà in breve. Il suolo, quale specie di torba o terra vegetabile, consistente in argilla

in parti oleose, flogistiche, saline e marziali, è di un genere che per cagione del fuoco dovrebbe aver sofferto un cangiamento considerabile; ma non è così; e nella superficie si vede un induramento leggero di composizione fragile. Gli strati vegetabili inferiori sono come ogni altra materia vegetabile, che per qualche tempo è stata in un suolo paludoso. Quanto meno però questo fuoco agisce sopra questa terra, tanto più agisce sulle masse di pietre. Alcune le cangia in calce, altre in vetro, e dà loro la qualità di essere attratte dalla calamita. Il fuoco dunque produce effetti vulcanici senza forza e violenza. Potremo supporre, che gli effetti immensi de' vulcani nascono da simili cagioni interiori, e da fuochi sì piccoli, che essendovi rinchiusi i vapori ed il calore, agiscono maggiormente, perchè quivi si dividono nell' aria, e si indeboliscono. La somiglianza che si osserva tra le parti consistenti della lava, ed i prodotti di questo fuoco, cioè le materie sassose, conferma la supposizione che quivi la natura agisce come ne' vulcani (1).

---

(1) *Volta* nelle *Memorie della Società Italiana* tom.

E' molto probabile che le piriti sulfuree, che in piccolissimi pezzi si trovano miste tra gli strati di pietra giacenti sotto il suolo ardente, abbiano sofferto una qualche decomposizione per mezzo dell' umidità che ad esse si è unita, d' onde nasce il gas infiammabile che si sviluppa, e l' incendio. Possiamo riguardare questo sito acceso come un vulcano piano. Dolomieu dice: accade in questi fenomeni come colla grandezza degli uomini; basta contemplarli da vicino per estinguere lo spavento o l' ammirazione che ci hanno prodotto da lontano. Humbold narra in una lettera del 23 settembre 1803, di essere disceso a Torcello nel cratere di un vulcano ancora acceso, fino alla profondità di 70 tese, ove non gli restavano

---

2 ha raccolto le opinioni sulla natura e le cause di questo fuoco. Nelle notizie critiche sull' Italia vol. I. p. 444 ec. di Volkmann si trova la descrizione e la spiegazione di La Lande. Anche il Bernoulli vide questo fuoco e l' esaminò. Anche nelle lettere di Ferber sull' Italia se ne fa un esatto esame. Il trattato migliore e più recente fin' ora è quello del conte Razumowski nel Journ. de Phys. 1786 settembre; ed un estratto da ciò trovasi nell' antico Magaz. di Gotha, fuer das neueste aus der Phys. vol. 5 quint. 4 p. 99-105.

che 15 tese per andare al fondo. Egli assicura che le ricerche fatte intorno a questo vulcano sussistente dal 1759, lo metteranno in istato di dare molti schiarimenti su questi fenomeni terribili.

L'intera Islanda sembra essere la volta di uno spaventevole focolare sotterraneo. Sono quivi più di 6 montagne che continuamente gettano fuoco, e forse non v'ha monte su quest'isola che non sia stato un vulcano acceso. Da ciascuna collina di neve (Joekel) si può attendere una eruzione di fuoco, mentre diverse si sono cangiate in vulcani. L'Hekla o Heklu nella parte meridionale, circa quattro miglia distante dalla sponda, forma tre sommità, delle quali la più alta sta 4600 piedi sopra al livello del mare; la sua circonferenza è di 3 sino a 4 miglia geografiche. Probabilmente sussistettero le sue eruzioni prima che l'isola fosse abitata. Gli abitanti notano per la prima eruzione quella del 1004: a questa seguirono quelle del 1029, del 1105, 1157, 1222, 1300; in quest'ultima la montagna si spaccò dalla sommità sino al fondo in guisa, che si osserva ancora la spaccatura sulla parte meridionale, malgrado della sabbia e della cenere

gettatevi. Altre eruzioni accaddero nel 1341, 1362, 1389, 1554, 1588, 1636 e 1693. Dal mese d' agosto dell' ultimo anno sino al 1766 egli restò tranquillo, e poi ricominciò a infuriare con una forza che superò tutte le eruzioni passate. L'inverno antecedente era sì dolce, che il gelo nacque solamente due volte avanti Pasqua. Tutte le sorgenti ed i ruscelli, ed anche il lago di Selsveten diminuirono sensibilmente, ed il calore sotterraneo fece disseccare il pascolo intorno al monte.

Addì 5 d' aprile, la mattina alle 3 e mezza, accompagnata da continuo tuono, strepito e frequente tremuoto, s'innalzò dal cratere una colonna di sabbia grande e nera, nella quale si osservarono pietre roventi e fuoco. Le pietre pomici e le magnetiche caddero a due sino a tre miglia geografiche distanti dalla montagna. Le prime ebbero sino a tre braccia di circonferenza, ed una delle pietre magnetiche del peso di sette libbre e mezza, gettata 3 miglia distante, cadde in modo dentro la terra gelata da non poterla levare senza il piccone. I campi per la distanza di 30 miglia furono coperti di sabbia alta un palmo; i fiumi Romgaa e Thiorsa s'ingor-

garono, e produssero un' inondazione. Alla distanza di 30 miglia dall' Hekla non si potè vedere a motivo della oscurità. Accompagnato da tremuoto e da strepito terribile, che in distanza di 9 miglia dall' Hekla si sentì come de' colpi di un tuono veemente, il monte bruciò addì 9, e 12, e dal 15 sino al 21 d'aprile, dal 1 sino all'8 di maggio, il 23 e 31, il 1, 8, 14, 20, e 22 di giugno; e poi seguì l'eruzione veemente addì 5 di luglio. Le pietre sortite dal cratere volavano intorno all' Hekla come le api intorno all' arnia; spesso s' innalzarono raggi d' acqua e si precipitarono su' campi. Durante questa eruzione si sentirono giornalmente sino a quattro scosse di terra. Negli anni 1767, 1768, 1770 e 1771 il monte gettò egualmente fuoco.

Il monte *Krabba* più alto dell' Hekla, sembra aver incominciato non prima del 1726, nel quale gettò un torrente di lava, che divisa in varie braccia inondò la regione circonvicina, e spinse un braccio, largo da per tutto di un mezzo miglio geografico, alla distanza di tre miglia, sino al mare, ove la lava cuoceva alcuni giorni nell' acqua.

Il monte *Leirhnukt* fu piacevole e co-

perto di erba sino al 1725, anno in cui fece la prima eruzione; e da quel tempo in poi desso è il vulcano più terribile.

Il monte *Katlegiaa* ovvero Kötlegau, incominciando dal 900 sino al 1755, ha avuto solamente 6 eruzioni; accompagnate però di molte disgrazie, come d'inondazioni considerabili, che nel 1721 durarono tre giorni. Nel 1755 si sciolse tutto il ghiaccio sulla montagna, ed inondò la terra sino al mare, ove condusse pezzi di rocce e masse di enormi ghiaccio. Il fuoco e l'acqua sortirono dalla montagna con tanta veemenza e strepito, da far temere il rovescio della terra intera; il tuono della montagna si fece sentire per la distanza di 30 miglia. Le pietre e le scorie gettate furono roventi, e pesarono sino a 3 libbre l'una. A ciò seguì una spaventevole grandine, che in ciascun granello racchiudea sabbia e cenere. La cenere pregna di un odore insopportabile di zolfo riempì l'aria, e cagionò gravi incomodi di petto. Nel 1756 ebbero luogo altre cinque eruzioni simili, cioè addì 15 gennajo, ai 28 e 29 di giugno ed ai 12 e 25 d'agosto. Gli effetti furono terribili, poichè i boschi ed i campi si seppellirono sotto la sabbia, la

venere e le pietre, e le case e le tenute divennero la preda delle onde; e l'acqua da bere e l'aria restarono guaste per molto tempo. La forza del fuoco sotterraneo produsse nuove montagne e rocce. In una regione nacquero tre sommità nuove, alte di 60 braccia e larghe due miglia geografiche, le quali si estesero per tre miglia geografiche dentro il mare. Alcune montagne di ghiaccio che si trovarono nella vicinanza furono spogliate totalmente del loro ghiaccio, i loro fondamenti si scossero, e durante l'incendio si abbassarono e s'innalzarono (1). Oltre queste montagne se ne trovano dell'altre sull'Islanda che hanno gettato fuoco ed acqua; ed è da desiderarsi che quest'isola interessantissima per la storia naturale possa essere esaminata con maggior attenzione.

Nell'Asia sonovi molti vulcani; la Siberia sola ne ha sei. I più conosciuti sono i tre seguenti di Kamtschatka, cioè 1.° l'*Aratschinski* che infuriò particolarmente nel 1737

---

(1) Ved. Physik. Beytraege vol. II. p. 98-120, ed i viaggi di Olafsen e di Povelson verso l'Islanda vol. 2 1772. 4.

e 1767, 2.° il *Tulbatschinski* che nel 1739 distrusse 50 werst di terreno all'intorno, e 3.° il Kamtschatka, il maggiore di tutti, il di cui piede ha una circonferenza di 300 werst. Questo vulcano getta annualmente due fino a tre volte della cenere, e qualche volta in quantità tale che il terreno ne resta coperto sino a 300 werst all'intorno. Esso, incominciando dal 1727 sino al 1731, ha bruciato quasi continuamente. L'eruzione del 1737 fu la più spaventevole. Incominciando dal 25 di settembre infuriò in modo che sembrava una roccia rovente; torrenti di fuoco proruppero da diverse aperture, e lo spettacolo finì con una quantità incredibile di cenere. Il tremuoto che allora si sentì, ritornò ancora il 23 d'ottobre, e la primavera dell'anno seguente.

Anche sulle isole Kurili si osservano varj vulcani, come pure sulle isole Aleuti, e su quelle delle Volpi.

Sulle isole del Giappone si contano otto vulcani, tra i quali è notabile l'Unsen, che sembra di cuocere ogni volta che piove; e secondo la descrizione di Kaempfer (1),

(1) Ved. Dr. Halde IV. p. 119.

i suoi vapori zulfurei sono forti al segno di uccidere gli uccelli nella circonferenza di molte miglia.

La maggior parte delle isole Marianne e Filippine hanno de' vulcani, come possiamo osservare sopra le isole più considerabili di Luzon e di Mindanao.

Sull' isola di Java vi sono due vulcani, uno è poco distante da Panarukan sulla parte meridionale, il quale scoppiò il primo, e che deve aver cagionato la rovina di 10000 uomini; l' altro, chiamato Foyat, è situato in mezzo all' isola. *Struyk* (1) ve ne conta ancora 5 altri.

Il vulcano dell' isola di Timor era una volta visibile in gran distanza sul mare, ma nel 1688 si precipitò durante un tremuoto veementissimo, ed in oggi nel sito ove stava si scopre una grande palude. Possiamo credere che un simile avvenimento sia successo al mare morto.

Sopra l' isola di Banda è il Gannongapy, ovvero Gounapì, che bruciò 17 anni di seguito, e che nel 18° (il 1586

(1) Inleiding tot de algemeene Geographie p. 67.

dell' era nostra) cagionò danni incredibili. Questo vulcano ha gettato pietre di 6 piedi in lungo: il mare che bagnò il di lui piede, e che prima era profondo di 15 sino a 16 piedi, a forza di eruzioni è diventato non solamente basso, ma pure ha dovuto ritirarsi per le montagne nuove che vi sorsero. Esso infuriò nuovamente nel 1615.

Il vulcano di Ternate è uno de' più conosciuti: la sommità di esso si nasconde nelle nuvole, ed il piede è guarnito di selve. In cima si apre un cratere largo, diviso in tante terrazze simili ad un anfiteatro. Il monte brucia in diversi tempi dell' anno; particolarmente è notabile l' incendio del 1673. Antonio Galva nel 1538 non potè misurare la sua profondità con uno scandaglio di 500 tese. In questa montagna si sente continuamente uno strepito terribile.

Tra la Nuova Guinea e le isole Molucche, in un sito ove non si potè trovare alcun fondo, soffrì il capitano Schouten una scossa di mare il 28 ed il 29 di giugno 1616, in modo che il bastimento ne ricevette colpi sensibilissimi. Il mare presso

la costa di Siam è pieno di rocce di pietre pomici; e tra il 14° e 20° di latitudine settentrionale, ed il 136° 142 di longitudine dall' isola di ferro, s' incontrano estensioni considerabili ove nuota la pietra pomice. Il Pico Adam sull' isola di Ceilan è conosciuto sufficientemente.

L' isola di Ormuz giace interamente sopra un fuoco sotterraneo; per lo passato ha bruciato 7 anni di continuo, ed ancora al presente getta spesso del fuoco dalle sue montagne di sale.

Nella Persia vi sono diversi vulcani, tra i quali si nota l' Albours presso il monte Tauro, due miglia distanti da Herat: esso fuma continuamente, e spesso distrugge le regioni circonvicine con fiamme e ceneri. Oltre di questo si nota ancora l' Adervan nel Lauristan.

I vulcani più conosciuti nella China sono il Peping ed il Lingfung; l' ultimo getta fiamme chiare di notte ogni volta che ha piovuto.

Nell'Africa conta Kircher 8 vulcani, due in Monomotapa, quattro in Angola, Congo e Guinea, uno nella Libia, ed uno nell'Abissinia. Oltre di questi sono quivi crateri

innumerabili che gettano fuoco, ed antri di zolfo che vomitano fiamme e fumo, come l'antro di Beni Guazeval presso Fez. Il Pico di Teneriffa fu già conosciuto da Kircher come vulcano. Questo monte fu inquietissimo nel 1715 e 1720. Da quel tempo in poi è quieto, ma tramanda incessantemente del fumo.

L'isola del Fuego, appartenente a quelle del Capo Verde, allorquando fu scoperta non avea montagna alcuna; ma adesso evvi un vulcano in mezzo all'isola, il quale si scopre anche in distanza considerabile; tratto tratto getta dello zolfo, e talvolta cenere, e pietre di grandezza tale, che si sente distante nove miglia lo strepito della caduta.

L'America sembra essere la patria de' vulcani. Sulla costa del Messico, nella parte settentrionale, si trovano 14 vulcani accesi. Sulla California se ne contano 5, de' quali tre sono situati sulla costa. Nella parte meridionale dell'America se ne contano più di venti: in fine ne esisteranno quivi sicuramente più di 42, e volendo contare per vulcani tutte quelle montagne che fumano e gettano fiamme, ne possiamo contare con Buffon più di 60, ed in conseguenza sopra tutta la terra

più di cento vulcani accesi. Humbold (1) dice: « possiamo chiamare tutta la pianura di Quito un solo vulcano di varie sommità. Non solamente il Pichincha, il Kotopaxi, l'Antisana, l'Ilinissa e 'l Tunguragua sono vulcani, ma il Chimborasso stesso, o almeno è stato; anzi durante il tremuoto del 1797 la terra si è quivi spaccata dappertutto, ed ha gettato zolfo, acqua ec. » In un'altra lettera l., C. 10 p. 286 dice di esser stato il 26 ed il 28 di maggio 1802 due volte presso il cratere del Pichincha, montagna vicina alla città di Quito. Nessuno, continua esso, per quanto si sa, l'ha finora veduto meglio di Condamine. Per osservare meglio il fondo del cratere ci sdrajavamo bocconi, e non credo che la fantasia possa immaginarsi cosa più trista, più tetra e più assomigliante ad un mortorio che questo aspetto. L'apertura del vulcano forma un buco circolare della circonferenza di una lega francese incirca. I margini, a guisa di punti prominenti, al di sopra sono coperti di neve; l'interno è di

---

(1) Annali del museo nazionale della Storia Naturale quint. 2 p. 149.

un nero oscuro, e la profondità, (ove si distinguono le sommità di varie altre montagne, le di cui punte sembrano giacere 300 tese sotto di noi,) è spaventevole. Non dubito che il fondo del cratere non stia al livello colla città di Quito: ove sarà dunque mai il piede di questi monti? La Condamine trovò questo cratere estinto, anzi coperto di neve; noi abbiamo dovuto dare agli abitanti di Quito la trista notizia che il vulcano nella loro vicinanza è ora acceso, ed i segni evidenti non lasciano alcun dubbio. I vapori sulfurei quasi ci soffocavano, mentre ci avvicinavamo al cratere; vedevamo anzi alcune fiamme turchine saltare di quà e di là, ed ogni due o tre minuti sentivamo colpi sensibili di tremuoto, che scossero i margini del cratere, ma non erano più sensibili in distanza di 100 tese. La grande catastrofe del 1797 ha probabilmente riacceso il fuoco del Pichincha. Due giorni dopo visitai nuovamente la montagna, e dopo averla misurata, trovai l'altezza di 2477 tese, ed il diametro di 754 (il cratere del Vesuvio ha solamente 313 tese di diametro). Salimmo sull' Antisana fino all' altezza di 2773. Visitammo anche il Kotopaxi che trovammo ancora dell' altezza

di 1744 tese; è dunque falso di dire che questa montagna dopo il tremuoto del 1797 sia diminuita. La punta sassosa del Cotopaxi fa vedere ch' è un fuocolare capace di resistere e di conservare la sua figura. Il Tunguragua al contrario ha molto diminuito; in vece di 2650 tese secondo Bouguer, ha esso presentemente solo 2530; e gli abitanti di questa contrada assicurano aver veduto precipitare la di lui sommità durante la grande scossa del 1797. Anche il Chimborasso, creduto sin' ora quieto, è di natura vulcanica. La serie di montagne le quali si giunge sino a lui, consiste in rocce bruciate e ridotte in iscorie miste di pietre pomici. Simili produzioni vulcaniche di quella contrada si trovano molto al di là dell' altezza di 3081 tese. La sommità di esso, finora non ancora visitata, è probabilissimamente il cratere di un vulcano estinto; il sol pensiero di questa possibilità eccita un giusto orrore, poichè riaccendendosi nuovamente questo colosso, dovrebbe distruggere l'intera provincia. Un manoscritto che possiede Leandro Zapla re indiano a Lican, composto nel secolo XVI nella lingua del Paraguay, e tradotto nella favella spagnuola, dà noti-

zia di una tale rivoluzione della natura, accaduta intorno alla metà del secolo XV. Allora fu, che regnando ancora Uninia Abomatha, l'ultimo re indipendente di Lican, si precipitò la più alta montagna del mondo, chiamata dagli indiani Copa Urku (Capo de' monti) la quale dev' essere stata più considerabile del Chimborasso. Questa montagna esiste ora come spezzata in forma di due punti alti chiamati dagli spagnuoli *Nevado del Altar*. L'eruzione del vulcano durò sette anni, ed il manoscritto dice che allora vi regnava una perpetua notte di sette anni. Considerando la quantità de' prodotti vulcanici nella pianura di Tapia intorno alla montagna caduta, e riflettendo che le eruzioni del Cotopaxi hanno più volte occasionato un' oscurità di 15 o 18 ore di seguito, dobbiamo confessare, che questa alterazione non è tanto fuori di proposito. I preti rivelarono al re il significato sinistro di questa catastrofe. Il globo, dissero essi, sarà cangiato; altri Dei verranno e scaccieranno i nostri: è pensiero vano voler resistere al destino. I Peruviani in fatti vi giunsero ben presto nel 1470, ed in luogo del-

l' antica religione v' introdussero il culto del Sole (1).

De' Tremuoti.

I tremuoti comunicano esattamente coi vulcani. Anche Strabone ha osservato che il tremuoto cessò in Eubea alloraquando seguì l' eruzione di una materia ignea (2).

Questo basterebbe per farci credere che tutte le scosse di terra nascono da incendj sotterranei, e che i vulcani non sono altro che l' esplosione del fuoco (3).

Bertholon de Saint Lazare ed altri hanno spiegato il tremuoto come un effetto di elettricità, ed hanno cercato i mezzi di

(1) Chi volesse saperne di più sopra i Vulcani, potrà leggere l' opera di Francesco di Beroldingen sopra i Vulcani del tempo antico e moderno, considerati fisicamente e mineralogicamente. Manheim 1791 in 8. 2 vol. L' opera è eccellente, e dà molti schiarimenti su questo articolo.

(2) Strab. geogr. l. ed. Casaub. 2 p. 58.

(3) E' istruttivo il confronto cronologico de' tremuoti in Sicilia e delle eruzioni dell' Etna nel magazzino di Voigt per gli oggetti più recenti di fisica II. a p. 167 ec.

assicurarsi contro un tale avvenimento (1), ma questi mezzi sono sì poco fondati come la spiegazione. I fenomeni che accadono durante il tremuoto, per esempio, la gran nebbia del 1783, la quale durante il tremuoto della Calabria spaventò tutta l'Europa; i temporali terribili, le meteore ignee ec. non sono la cagione della scossa, ma hanno con essa un' origine comune, cioè la fermentazione nell' interno della terra. Ciascuna dissoluzione dell' acqua in vapori produce l' elettricità, e la confluenza di una maggiore o minore quantità d' acqua nelle spaccature della terra, è sufficiente a far nascere il calore e l' incendio interno; questo calore produce un rapido scioglimento dell' acqua in vapori, e genera i fenomeni elettrici, come anche le più terribili e distruggenti devastazioni.

Merita essere considerata su di ciò l' esperienza generale sulla differenza de' tremuoti con eruzioni di fuoco e senza.

Malgrado che ambedue le specie siano simili, ciò non ostante i tremuoti *senza eruzioni di fuoco* si estendono primiera-

---

(1) Rozier journal de physique 1778.

mente assai più lontano, poichè i vapori infiammati non trovano l'uscita che cercano; e quando i tremuoti accompagnati da eruzioni di fuoco di un vulcano, come dell'Hekla, dell'Etna ec. si estendono per 10, 20, 50, o al più per 71 miglia geografiche, allora gli altri passano quasi sopra un emisfero intero.

Il tremuoto nella Calabria e nella Sicilia negli anni 1783 e 84 fu sentito nell'estensione di 500 miglia geografiche: e quello di Lisbona dalle coste occidentali dell'Oceano sino alla Vistola ed al mare Adriatico, e dall'Islanda sino ai tropici, e per la distanza di cinque mila miglia dall'ovest all'est, e di tre mila dal Sud al Nord. Il tremuoto accaduto alla morte di Cristo, secondo la testimonianza di varj, passò sopra tutto il mondo conosciuto. Nell'Asia minore distrusse in una notte 13 grandi città (1). Un simile tremuoto si fece sentire ai tempi di Giuliano; esso distrusse il tempio di Delfo ed impedì la costruzione di quello di Gerusalemme (2). Negli anni 395, 544, e 742 fu

(1) Plin. H N. 2. 84 Chrysost. Hom. in Math. ult.

(2) Am. Marcellin, l. 26. Hieronym, in vita S. Hilarion.

scosso tutto l'Oriente; e nel 1349 e 1690 passò il tremuoto sopra tutte le terre conosciute.

In secondo luogo i tremuoti senza eruzione di fuoco sono assai più veementi. Quelli dell'Italia e dell'Islanda, ove i vapori sotterranei trovano presto un'uscita visibile o invisibile, sono, come ognuno sa, i più leggeri di tutti.

Il tremuoto del 724 distrusse in una notte quasi 600 città nell'Oriente. Nel 750, secondo il racconto di Niceforo, (1) si aprirono nella Siria precipizj, s'affondarono città, altre furono distrutte, ed altre situate in luoghi elevati furono trasportate nelle pianure per la distanza di 6 miglia. La scossa che nel 1759 addì 30 d'ottobre, alle ore 3 e tre quarti della mattina, distrusse la Siria, fece perire al primo colpo 30000 uomini, e mise in rovine Antiochia, Balbek, Seyd, Acre, Fussa, Saphet, Nazareth, e Tripolis. Quelli infelici che si erano salvati dopo il primo colpo credevano averlo superato, ma ancora sei settimane e più durò il continuo movi-

(1) Patriarca a Costantinopoli, nel suo abbozzo breve della storia bizantina.

mento della terra come un vascello abbandonato al giuoco delle onde. I colpi del 25 di novembre furono i più violenti, e terribili a segno che, secondo Causireny, non si può pensarvi senza tremare.

Altri tremuoti sono stati ancora di più lunga durata. Quello che distrusse Lisbona continuò 61 giorni, cioè dal 1 di novembre fino al 31 di dicembre; anzi esso durò 6 anni ma interrottamente, cioè dal 1750 sino al 1756.

Nel 1750 si sentirono in Londra tre scosse in una settimana, le quali però non fecero alcun danno. In Francia, in Germania, e ne' Paesi Bassi si sentirono in quest' anno sino a 80 piccole scosse. Da quest' epoca fino alla grande eruzione accaddero ogni mese alcune scosse in diversi paesi delle quali faremo qui menzione.

Nel 1750 addì 11 di febbrajo si notarono scosse sensibilissime a Roma, ed il 19 a Londra, li 10 di marzo a Costanza nella Svevia, li 19 a Londra, li 20 a Frascati presso Roma. Nell' aprile a Lancaster, li 15 di maggio in Calabria, li 23 a Firenze, dal 24 sino al 27 a Lavedan, Bordeaux, Toulouse, Montpellier ed in alcune altre regioni

della Francia. A Pau suonarono sole le campane, e le case si scossero fortemente. A Lourdes si spaccò la torre del Castello, di mura grossissime, da una estremità all' altra, e si precipitarono molte case de' villaggi circonvicini. Addì 7 di giugno si sentirono le scosse sopra l'isola di Cerigo, ed il 24 a Monaco. Nel mese di agosto a Gibilterra ed in Lincoln, ai 3 di settembre a Grantham e poco più tardi sulla Jamaica. Il 5 d' ottobre sulla costa dell' Africa, li 11 in diverse regioni dell' Inghilterra, in Napoli e nella Romagna. Li 6 di novembre nella Lapponia. Nel dicembre sopra S. Vincenzo, in Venezia, a Sciaffusa, ed il 22 a Napoli.

Nel 1751 addì 3 febbrajo sulla Jamaica, in Navarra, sui Pirenei, il 15 a Nantes, i 20 di marzo sulla Loire. Nell' aprile ad Angers, nel Chili e sopra Juan Fernandez. Nel maggio sopra S. Domingo. Il 5 di giugno a Napoli, a Volterra, nella Toscana ed a Roma. Il 3 di luglio nella bassa Austria, li 11 nella Sicilia, il 19 a Nocera, il 26 a Roma e Nocera che fu molto rovinata. Nell' agosto a Gubbio, in altri luoghi dell'Italia, ed a Palermo. Nel settembre nell' Umbria; nell' ottobre a Camerino nell' Italia; il 18

sopra s. Domingo; la Martinica ed altre isole americane, ove questi tremuoti continuarono fino al dicembre. Il 23 d'ottobre a Napoli accompagnato da un' eruzione del Vesuvio. Il 7 di novembre nella Finlandia, il 21 a Genova e nel milanese, ed il 4 dicembre nuovamente a Napoli.

Nel 1752 del mese di gennajo ne' contorni di Mantova, nel Portogallo, nel Chilì ed in altre parti dell' America che ne soffrirono molto. Il 27 di marzo sulla costa d' Aveiro nel Portogallo. Il 16 d' aprile a Stavanger nella Norvegia accompagnato da un temporale terribile che si estese sino a Berlino; nella Contea di Sommersett in Inghilterra e sopra Hispaniola. Il 13 di maggio a Neuhaeusel in Ungheria, presso Coimbra in Portogallo, e sopra l' isola di Zante ove cagionò varie distruzioni; nel luglio a Riccio, Genzo e Noccra in Italia. Nel settembre vi furono terribili scosse di terra ad Andrianopoli, ed il 6 una scossa leggera in Auvergne.

Nel 1753 il 9 di marzo a Torino ed in tutte le regioni montuose del Piemonte. Nella Svizzera disseccarono molte sorgenti che non ritornarono prima della fine del 1755. Nel

luglio accaddero scosse di terra in diverse regioni dell' Inghilterra ed a Napoli. Nel settembre nuovamente in Inghilterra accompagnate da uno strepito terribile. Addì 8 di dicembre si sentirono scosse violente a Brest.

Nel 1754 il 12 di gennajo a Grenoble. Nell' aprile a Yorck unita ad un forte temporale, e a S. Eustachio. Nel giugno nello Stato Ecclesiastico, li 15 in Morea accompagnato da considerabili devastazioni, e sulla Sicilia, unitavi l' eruzione dell' Etna. Nel settembre a Costantinopoli, ove molte case furono rovesciate, ed a Sebastia sul mar Nero. Nell' agosto ad Amboina nelle Indie orientali.

Nel 1755 nel febbrajo sull' isola di Mitilene e sopra Java. Il 25 di marzo si sentì a Yorck un tuono rotolante sotto terra; dal 26 sino al 27 accadde lo stesso; l' ultimo giorno, la mattina tra le 10 e le 11, saltarono due pezzi da una roccia. Uno di questi pezzi grosso 7 tese, alto 15 e largo 35 si precipitò nella valle. Il tremuoto diventò spaventevole verso le 7 ore di sera; molti pezzi di rocce, ciascuno del peso di molti quintali, furono levati dalla loro posizione, rovesciati, lanciati in distanza ed accumulati uno sopra l' altro. Si osservò che

la roccia, la quale tutt' all' intorno copriva la terra, era di qualità durissima; non si scoprì alcun antro in essa, e ciò non ostante si spaccò dalla cima sino in fondo. Quello che da essa si distaccò, si spezzò in mille piccoli pezzi, e fu lanciato sino alla distanza di 300 tese. Il suolo intorno a questa roccia sembrava essersi un poco abbassato; ma in poca distanza si osservò un' elevazione di 4 in 5 tese, larga di 6 in 8, e lunga di 100: vicino a questa giacque un pezzo di terra del diametro di 15 in 20 tese senza la minima spaccatura che, unito ad altri pezzi considerabili di roccia, era stato quivi lanciato. Un poco più distante vedevasi un altro pezzo di terra di 25 tese di diametro, egualmente lanciato, in questo luogo con varj pezzi di roccia ove era radicato un albero. Si credette, che queste masse di terra fossero state distaccate dal piede della rocce, ed avessero cagionato l'affondamento del suolo. Intorno a questi pezzi di terra, alla distanza di 60 jugeri giacque una quantità di pietre affondate più o meno dentro la terra. In mezzo ad esse era la terra spaccata in diverse direzioni innumerabili. Nella valle destinata al pascolo si era staccata la zolla, e rotolata in-

sieme come lastre di piombo; quivi non si scoprirono spaccature alcune, ma si erano innalzate alcune colline di terra lunghe di 5 in 6 piedi, simili alle sepolture dei cimiteri. La parte che non era stata rimossa, sparse uno splendore visibile in tutta quella regione. Nel mese di aprile si sentirono scosse a Stepney in Inghilterra e nel Brabante; dal 26 d'aprile sino alla fine di maggio fu scosso fortemente Quito nel Perù. Li 7 di luglio fu distrutto Sachan nella Persia per mezzo di un tremuoto. Alla metà di agosto si sentirono nella Groenlandia temporali insoliti, benchè a memoria di uomini non vi si erano osservati fenomeni simili. Addì 1 d'agosto vi fu un tremuoto a Stamford in Inghilterra; li 15 settembre un altro terribile sull'Islanda, ove l'acqua di un ruscello prese il colore di latte, e s'intorbidò come l'acqua minerale. La temperatura sull'Islanda fu straordinariamente calda, come solitamente accade in tutt' i grandi tremuoti. Nell' istesso giorno 15 di settembre si sentì sull' Eichsfelde uno scoppio sì spaventevole, come se molti magazzini di polvere fossero saltati in aria

(1). Il mese d'ottobre fu da per tutto straordinariamente caldo; i venti insoliti del sud e dell'ovest sciolsero la neve sulle montagne. Il 10 d'ottobre fuvvi un altro tremuoto fortissimo a Quito, e finalmente il primo di novembre scoppiò la massima delle disgrazie sulle coste del Portogallo.

Questo incendio sotterraneo cessò non di meno a poco a poco, e continuò fino al 1756.

Nel 1756, li 2 di gennajo, a due ore dopo mezzo giorno si erano sentite alcune scosse violenti a Juam nella contea Irlandese di Galway. L'aria si era considerabilmente condensata e riscaldata; indi seguì un forte chiarore nell'aria, il quale superò la luce d'un giorno chiarissimo, e dopo cessato questo, il cielo fu coperto di fiamme ignee incrociate di bandiere fiammeggianti turchine e rosse; unito a questo fuoco aereo cadde la pioggia, e subito dopo seguì una scossa terribile, la quale produsse più spavento che danno. Il giorno dopo si sen-

(1) Ved. Hannoev. nuetzliche Sammlungen vom. 1756 p. 43.

tiva che l'acqua a Baltimore aveva inondato 7 jugeri di terra, e condotto via 200 pezzi di bestiame cornuto, e pecore. Tra li 13 e 20 dello stesso mese si strapparono 10 jugeri di terra incirca dalla sommità di una montagna, precipitandosi un miglio distante sopra un campo di patate. Da quel sito della montagna ove la terra si era distaccata, corse per alcuni giorni un'acqua nera simile all'inchiostro, la quale giungendo ad un ruscello, lo guastò in guisa, che sulle sponde si trovarono una quantità di trotte morte.

Vicino a Corkeno, durante un tremuoto, si affondarono due jugeri di terra che furono rimpiazzati da acqua. Alcuni navigatori veleggiando da Loughreagh a Gallway, raccontarono di aver sentito un suono cupo come di un tuono lontano che sorgeva dalla profondità dell'acqua, e che immediatamente dopo era stato gettato il bastimento su tutt'i lati come se avesse dovuto affondarsi; ma che dopo tre o quattro minuti era subentrata la calma desiderata.

Nell'istesso anno 1756, li 2 e li 26 di gennajo, si sentirono nella Svizzera alcune

scosse deboli, li 12 nella Sassonia, ove si estesero sino a Barenstein, Zimwalde ed Altenburg, ed anche verso la Boemia. Li 12 di gennajo ebbe luogo un affondamento di terra presso Erfurth che durò fino al mese di marzo, e che non potè essere misurato con uno scandaglio di 276 braccia. Anche Lisbona ricevette una nuova scossa ec.

Simile a questo tremuoto terribile sarebbe stato quello della Sicilia dall'anno 1536 sino al 1538, se l'Etna non l'avesse diminuito mediante le eruzioni del 1536 e 1537. Nel Delfinato tremò la terra dall' 8 di giugno 1772 sino alla fine del 1773.

Con questa nostra supposizione forse si possono anche spiegare facilmente le comunicazioni delle scosse di terra colle stagioni. I tremuoti più frequenti e più terribili accadono nell' autunno ed alla fine dell' anno.

Le pioggie frequenti dell' autunno filtrano sino ai condotti profondi, e producono fermentazioni che si manifestano dapprima in vapori esalanti, indi passano queste pioggie nelle caverne più profonde, ove eccitano maggiormente il riscaldamento, e cagionano quelle scene terribili.

Anche le prime fermentazioni che mon-

tano alla superficie della terra sono causa di cangiamenti assai variabili dell' atmosfera, come di meteore ed altri fenomeni; esse agiscono sulla stagione, sulle sorgenti e sull'ago magnetico, e predicono in tal guisa la disgrazia preparata dentro la profondità della terra.

In simili occasioni gli uomini soffrono un giramento di testa (1), e qualche volta perdono i sensi (2). Gli animali diventano inquieti e rabbiosi. Gl' insetti ed i vermi sortono dalla terra, e coprono la sua superficie. I sorci abbandonano i loro nascondiglj. I cani urlano ed abbajano giorno e notte. I gatti saltano sulle finestre ed alle porte, e non si possono tenere nelle case. I cavalli nitriscono, i buoi mugghiano, ed essendo legati cercano di staccarsi. Gli uccelli svolazzano nella gabbia. Le galline e le oche gridano giorno e notte, o fuggono; i piccioni abbandonano la colombaja e svolazzano continuamente. Bartels nelle sue let-

(1) Hannoev. nuetzliche Sammlungen 1756 quinterno 17.

(2) Senec. Nat., quest. VI., 129. Evagr. 2, 12 Majol. dier Canic. p. 1 coll. 1. p. 31.

tere sulla Calabria e la Sicilia racconta, che poco prima del tremuoto del 1783, il quale distrusse la Calabria e Messina, i pesci nel mare sembravano ubriachi, erano molto inquieti e diedero più del solito, ed in maggior numero nella rete de' pescatori. Gli uccelli svolazzarono ansiosi, incrociarono per l'aria gridando, e sembravano aver perduto il timore che hanno degli uomini. Una simile inquietudine si osservò nelle galline, oche e anitre. Tra i quadrupedi sembrarono sentirlo prima i cani e gli asini. Essi con isguardo feroce e fisso corsero paurosamente d'intorno, riempiendo l'aria di gridi spaventevoli. I cavalli, i buoi, i muli ed altri animali simili tremarono per tutto il corpo, e nitrendo, e mugghiando calpestarono la terra, drizzarono gli orecchi, e lo sguardo fu fisso e sospettoso. Nel momento spaventevole della scossa, allargarono le gambe per non cadere, ma ciò non ostante caddero spesso in terra. Alcuni tentarono di fuggire poco prima dell'avvenimento, ma giungendo il tremuoto restarono confusi ed immobili. I porci esternarono tali presentimenti meno di ogni altro animale; ma tanto più i gatti, i quali

però lo sentirono più tardi de' cani e degli asini; essi si curvarono, e fecero un grido lamentevole e spaventoso; il loro pelo si rizzò, e gli occhi erano lagrimanti e sanguinosi. Un mercante di Messina si salvò facendo attenzione ai suoi gatti. Questi animali avanti la prima scossa del tremuoto si erano spaventati a segno, che tentarono di scavare il pavimento per sortire dalla camera, e condotti poi in un' altra, ricominciarono la stessa funzione; lo stesso fecero alla porta della casa, ed avendola aperta, corsero fuori della città; il mercante inseguendoli vide, che ripresero lo stesso lavoro sul campo, alloraquando una scossa sensibilissima rovesciò le case ed anche la sua. *Le Gentil, Nouveau Voyage autour du monde*, ci comunica osservazioni simili sopra il tremuoto, del 1716, che cagionò grandi devastazioni a Pisco nell' America meridionale. Una mezz' ora prima della scossa tutti gli animali furono sorpresi da grande inquietudine. I cavalli nitrirono, strapparono i capestri e fuggirono di stalla; i cani urlarono; gli uccelli erano come storditi e volarono dentro le case. I sorci

sortirono dai loro buchi. Gl' istessi presentimenti accaddero prima del tremuoto del 1797.

Oltre questi presentimenti che si osservano negli uomini e negli animali, si veggono nascere nuove sorgenti e disseccare le antiche; altre saltano in aria come getti di acqua, o cessano affatto per ritornare più abbondantemente; molte acque si coloriscono. Cadono in quà ed in là nebbie e pioggie rosse. Si veggono nell'aria travi ignee, o spade turchine e rosse, bandiere, e tutto ciò che l'immaginazione voglia crearsi. In fine i precursori quasi immancabili de' tremuoti sono i fulmini veementi, gli oragani furibondi, le pioggie insolite, una stagione straordinaria, particolarmente un maggior calore nell' atmosfera, inverni umidi e senza gelo, frequenti e notabili aurore boreali, parelj, paraseleni, l'aria tinta d'un rosso di fuoco ec. Tutti questi fenomeni sono sicuramente effetti de' vapori sottilissimi di zolfo che s' innalzano, e segni sicuri di molta fermentazione nell' interno della terra; non è però sempre necessario, che ciascuna fermentazione si esterni per una scossa veemente, o per una violenta spaccatura della terra.

A Briançon nel Delfinato si notarono

li 12 di settembre 1785 due scosse di tremuoto, precedute da uno strepito sotterraneo, le quali durarono due minuti di seguito. Alcuni giorni prima il calore era stato maggiore che nel mese di luglio e di agosto, e l'orizzonte era pregno di vapori i quali si perdettero poi dopo molti giorni Nell'istesso giorno si sentirono alcune scosse accompagnate dalle medesime circostanze a Grenoble, e nelle regioni circonvicine; si fece generalmente l'osservazione, che la direzione delle scosse si estese dal nord al sud.

Nel 1584 dopo alcune scosse violente e continue di 10 in 12 minuti, le quali per tre giorni consecutivi diventarono sempre più forti, si osservò alla distanza di un mezzo miglio da Aigle, la mattina tra le 9 e le 10, che proruppe una quantità di terra dalla spaccatura di una roccia, unita a vapori sotterranei. La terra si precipitò come una forte pioggia, ed in pochi momenti furono sepolte 69 case, 106 rimesse di grano, 100 persone e molto bestiame. Questa pioggia di terra accompagnata da una grandine di pietre, e da una nuvola di scintille e di fumo, sparse da per tutto un odore di zolfo, che occu-

pava un miglio di circonferenza. Il lago vicino passò sopra le sue sponde sino a 20 piedi d'altezza. Il preludio del tremuoto di Lisbona fu la meteora osservata li 14 d'ottobre 1755 a Locarno nella Svizzera. Si estese un vapore caldo che sembrava sortire dal forno, e si cangiò in due ore in una nebbia rossa, onde nacque verso sera una pioggia rossa come sangue, la quale depose un nono di una specie di argilla rossa. La neve era tinta di rosso. Questa pioggia fu osservata per 20 miglia quadrate, anzi sino nella Svevia. Dopo questo fenomeno incominciarono le pioggie veementi che in 3 giorni diedero 23 pollici d'acqua, quantità maggiore di quella che altre volte negli anni umidi cade durante tutto l'anno. Questa pioggia durò 14 giorni, benchè non sempre in eguale quantità. Il Rodano ed altri fiumi che corrono verso la Lombardia traboccarono, e da per tutto infuriarono terribilmente gli oragani. Ancora nella metà di novembre cadde un'altra pioggia di sangue, e continuarono i disordini nell'atmosfera, come gli oragani nell'Italia, ed una stagione assai umida. E' probabile che l'acido nitroso riscaldato dall'acqua ad esso unito, e caduto sopra il minerale

di ferro, abbia potuto produrre vapori rossi e caldi, e gli avria svaporati per le spaccature delle montagne, strascinando seco, nel momento del bollore, le particelle della terra rossa di ferro. Tali vapori diminuiscono l'elasticità dell'aria, e cagionano per ciò repentine pioggie. Otto giorni prima del tremuoto la terra presso Cadice fu coperta di vermi ed insetti. Finalmente giunse il colpo a Lisbona il primo novembre 1755 alle 9 ore e 50 minuti con uno strepito simile al tuono; più della metà di Lisbona fu rovesciata, il Tago si gonfiò quasi al momento, le onde del mare furono slanciate al di là delle sponde, e sì le navi, come le fabbriche spezzate o affondate. Setubal e Santaren, alcune miglia sopra Lisbona, furono distrutte. Si guastò la bella torre di Siviglia. Cadice ricevette colpi sensibilissimi, e venne affatto inondata dalle onde che batterono contro le mura della città, come anche le coste europee occidentali dell'Oceano, cioè quelle di Cadice, di Coimbra, Bilbao, Bajonna e Angouleme. Questa scossa la sentirono anche alcune città dell' Olanda, Amburgo, Glueckstadt e Cork nell'Irlanda, e le coste del mare mediterraneo, e particolarmente Cartagena, Va-

lenzia ec. Anche Milano fu minacciato da una rovina totale. Il Vesuvio infuriò la mattina, ma cessò verso il tempo che incominciò la scossa del Portogallo. Sul mare si sentirono in maggior distanza le conseguenze della scossa, che probabilmente nacque sulla parte occidentale di Lisbona, in fondo del mare. Tutto l'Oceano, incominciando da Abo nella Finlandia, fino all' arcipelago delle Indie occidentali e sulle coste del Mediterraneo, fu scosso, e non si possono indicare i confini di questo movimento dell' acqua. Nell' istesso tempo fu risentita questa catastrofe su tutt'i laghi della Svizzera, come sul lago Templin nella Marca, e sopra alcuni altri della Norvegia, Svezia, e della Scozia; essi si gonfiarono spingendo l' acqua contro la sponda. Il lago Lochlomond nella Scozia s' innalzò subitaneamente molti piedi sopra il suo livello, e ricadde poi altrettanto di sotto. Questa specie di flusso e riflusso durò molte ore, diminuendosi però a poco a poco sino a che cessò totalmente; e finchè la superficie diventò tranquilla come prima. Una barca fu lanciata dal lago fino in terra alla distanza di quaranta braccia. Il lago presso Neufchatel, quello presso Meinungen, e le acque

minerali presso Toeplit si perdettero nelle spaccature nascoste, e proruppero più abbondanti di prima. Sino nella Prussia comparvero nuove sorgenti. Non solamente il Tago, ma il Guadalquivir, il Duero, la Garonna, la Vistola, il Po ed altri fiumi si gonfiarono e cagionarono inondazioni. Nel regno di Fez in Africa una forza sotterranea spaccò un monte, dal quale sortirono correnti rosse come il sangue. Presso Angoulemme in Francia fu sentito un fracasso sotterraneo; e si aprì nella pianura una profondità immensa contenente dell' acqua.

A Gemenox in Provenza una sorgente condusse tutt'a un tratto della fanghiglia, e si tinse di rosso; lo stesso accadde nelle sorgenti delle regioni circonvicine. E' difficile a credersi, che in questo giorno i vapori siano partiti dal Portogallo sino in Boemia, ed abbiano ivi cagionato de' fenomeni; poichè oltre le coste marittime ne soffrirono solamente i fiumi ed i laghi interni, ma non la terra ferma, non le case e le città. Tutto si spiega quando supponiamo, che allora quando nacque lo scoppio in fondo del mare alla parte occidentale del Portogallo, tutta

la terra antica sia stata messa in una oscillazione leggiera. Considerando dunque, che l'oscillazione fosse stata grande a segno, di muovere la terra per un pollice sopra un' estensione di 100 tese del Reno, questo movimento sarebbe stato tanto insensibile da non poter rimuovere per la metà di un grano, cioè per la metà della grossezza del dorso di un coltello, una fabbrica dell'altezza di 4 tese dalla situazione perpendicolare.

Secondo questo calcolo non si poteva osservare il movimento in alcun oggetto fermo (1). I laghi al contrario dovevano rendere assai visibile questa scossa insensibile, poichè l'acqua di un lago, per esempio di due miglia geografiche, riceve sopra 14000 pollici tutt' a un tratto la caduta per un pollice; e siccome i fiumi più rapidi, come la Senna hanno solamente la caduta doppia, possiamo concepire che i laghi, le di cui acque non potevano correre, ma essere spinte soltanto verso le sponde, dovettero per mezzo di

(1) Come infatti è accaduto, eccettuato però sulle coste esposte alla scossa dell'acqua, ed a Milano la città più profonda e più distante della costa la quale allora soffrì.

questa piccola oscillazione ricevere un movimento straordinario.

Possiamo supporre con fondamento questa insensibile oscillazione, poichè si è sentito fino nelle botti il movimento del vino.

Che l'acqua siasi tinta in molte regioni, dobbiamo attribuirlo alla mistura di vapori alloraquaudo passarono per quelli strati di terra ove passano le sorgenti, ed ove, unite al zolfo ed alle particelle di ferro, produssero la fermentazione.

Un'ora, e sino un'ora e mezza dopo il tremuoto, nacque uno spaventevole innalzamento dell'àcqua nell'oceano. Il Tago si alzò 6 piedi al di sopra del flusso più alto, e ricadde 6 piedi al di sotto del riflusso più basso.

Questo secondo movimento del mare fu la reazione della prima scossa. Volendosi fare un' idea esatta della veemenza dell'acqua marina, slanciata pel movimento del fondo del mare, possiamo facilmente immaginarci la forza con cui essa si è precipitata in dietro, dopo che l'urto di essa si era comunicato in tutte le regioni vicine. Il tempo della reazione dipende dalla vasta estensione nella

quale l'acqua agiva, ed in proporzione di questo il bollimento di essa deve essere stato terribile. Per mezzo di ciò fu compita la distruzione di Setubal.

Dal 17 sino al 18 di novembre dello stesso anno ebbero luogo sensibili scosse in Portogallo, nella Spagna ed in Africa. Il 17 a mezzogiorno se ne sentirono in Gibilterra, e la sera a Whitehaven nella contea di Yorck in Inghilterra. Tra il 17 e 18 erano giunte nell'America settentrionale, ed in Italia ad Acqua-pendente e alla Grotta. Nell'istesso tempo si aprì un precipizio di acqua profondissima a Glowson nella contea di Hetford.

Addì 9 di dicembre soffrì Lisbona di nuovo un tremuoto veemente, che fu sentito sulle coste meridionali della Spagna e della Francia, e stendendosi poi per le montagne della Svizzera, per la Svevia ed il Tirolo, fino alla Baviera, esso nella direzione dal sud ovest verso il nord est passò per 300 miglia geografiche, lungo la catena delle montagne più alte, senza dilatarsi lateralmente. Questo corso lungo le catene delle montagne sembra essere una legge per la direzione de' tremuoti confermata perfettamente da Rai, Buf-

fon, Gentil e molti altri. Anche le spaccature maggiori, ove sortono i vapori, dobbiamo cercarle immediatamente sotto le alte montagne, o almeno accanto ad esse. Per ciò possiamo credere, che la continuazione del tremuoto del 18 novembre, il quale passò dall'Europa in America, abbia seguito l'andamento delle montagne, le di cui sommità vengono coperte dal mare, e si rialzano poi nell'America.

Dopo che il riscaldamento delle materie minerali aveva penetrato la base principale delle più alte montagne dell'Europa, cioè delle Alpi, prese anche la direzione sotto quella catena che corre sotto angoli retti dal sud al Nord, e passò nella direzione del Reno dalla Svizzera sino al mare del Nord, scuotendo l'Alsazia, la Lorena, la città di Colonia, il Brabante, la Piccardia, il ducato Cleve e la Westfalia. La direzione fu assolutamente paralella col fiume, senza estendersi su i lati.

Anche questa scena non fu l'ultima, poichè le scosse furono intermittenti, ed ogni nove giorni ricominciarono con grande impeto; simile alle osservazioni di Bouguer fatte su vulcani d'America, cioè che lo stre-

pito ritornò di nuovo dopo un tempo eguale di riposo. L'osservazione di Mariotte fatta sopra una riscaldata fornace di calce, la quale spinse l'aria ora fuori da una finestra aperta, ed ora la ritirava, imitando così la respirazione degli animali, può servire di spiegazione per ambidue i fenomeni.

Il fuoco sotterraneo spinge tutta l'aria fuori degli antri, e passando essa per una montagna aperta getta fuoco, oppure essa è spinta ne' condotti sotterranei che comunicano cogli antri. In quel momento che cessa l'incendio, cessa con esso la forza estensiva. L'aria ritorna con veemenza pe' condotti o pel cratere, e rianima il fuoco di nuovo. E' rimarchevole, che il Vesuvio messo in incendio dal passaggio dell'aria pel cratere, si arrestò subito dopo ch'era accaduto il tremuoto presso Lisbona. Tutta l'aria dunque che comunica con queste spelonche, ed anche quella sopra il Vesuvio, si precipitò per tutt' i canali verso il grand'incendio, ove la diminuzione dell'estensione dell'aria le permise l'accesso. Qual fuocolare dev' essere quello che si procura un passaggio d'aria per ispiragli distanti 200 miglia geografiche!

Le correnti sotterranee che per ciò nascono, e la di cui forza deve senza paragone superare qualunque altra che conosciamo sulla superficie della terra, poichè l'aria sotterranea è più compatta, si mette in maggior movimento da cause subitanee, ed è rinchiusa da canali trasversali che impediscono la di lei estensione; queste correnti, dico, cagioneranno le scosse vaste del globo, senza il soccorso di un vasto incendio.

Le scosse di terra, per quanto possiamo asserirlo, non hanno alcuna relazione particolare con una direzione del cielo qualunque, e l'esperienza c'insegna, 1. *Che tra tutti i luoghi della terra ferma, nessuno sia esposto tanto ai tremuoti più violenti e frequenti, quanto le regioni montuose poco distanti dal mare*. La penisola montuosa d'Italia, la maggior parte delle isole del globo, le coste ripide e sassose del Portogallo e della Spagna, la parte dell'alto Perù situata verso il mare, soffrono più frequentemente de' tremuoti e degl'incendj interni. Nella Prussia non si conoscono affatto simili fenomeni. Nell' Olanda sono stati solamente l'eco, ovvero l'ultima convulsione di eruzioni rimote. Nella Germania e nella

Svizzera se ne sente presentemente pochissimo, benchè quivi siano montagne di miniere. Però se ne scorge a Genova. La regione da Coblenza sino a Gottinga, Burg, Tonna ec., essendo situata più vicino al mare, ed avendo avuto vulcani, senza dubbio avrà sofferto per lo passato dai tremuoti e dall' eruzioni. L'Olanda e la Westfalia sono una nuova terra nettunica.

Fenomeni simili potrebbero essere spiegati per mezzo de' canali sotterranei, i quali avvicinandosi al mare, e passando sotto di esso si ristringono, per lo chè la forza estensiva de' vapori deve operarvi più violentemente. Non è da dubitarsi che durante gl' incendj sotterranei, le materie minerali ed infiammabili non vadano spessissimo in flusso, come dimostrano le correnti di zolfo e di lava, le quali a motivo dell'inclinazione naturale de' condotti sotterranei, correranno prima verso il mare e sotto di esso. In oltre il passaggio dell' acqua marina, gettandosi sul fondo, quando si apre una spaccatura, può generare i più violenti sconvolgimenti. Nulla infuria maggiormente il fuoco di materie riscaldate che la confluenza dell' acqua, la quale continua a strepitare sino a tanto che la sua forza dilatante ottura ulteriori con-

fluenze, ed abbia tutto espulso. Una cagione principale perchè le terre continentali sono scosse maggiormente, dobbiamo cercarla anche nel peso dell' acqua marina che comprime il suo suolo confinante; poichè, siccome questa enorme massa di acqua ritiene la forza del fuoco sotterraneo che tenta innalzare il suolo, e non gli permette di estendersi, così rivolge tutta la forza contro la vicina terra asciutta.

2. Che le coste occidentali ne hanno sofferto sempre più che le orientali. Nell' Italia, in Portogallo, in Islanda, nell' America meridionale ne troviamo gli esempj. Il Perù sente quasi giornalmente le scosse, mentre che il Brasile non se n' accorge. Su queste coste le sponde sono più ripide, il mare più profondo, per ciò i canali sotterranei vi discenderanno maggiormente, e le fluidità, tanto sopra la terra, quanto sotto di essa, le quali tengono la stessa direzione; cioè dall' est all' ovest, a motivo della rotazione della terra, trovano quivi la prima resistenza contro la quale impiegano tutta la loro forza.

Nel tremuoto si distinguono i *colpi* di rimbalzo, e le oscillazioni *a guisa di onda*.

I colpi di rimbalzo che durano solamente un secondo, e che si ripetono in tempi intermedj, limitandosi però proporzionatamente ad un piccolo spazio, sono probabilmente l'esplosioni propriamente dette. Essi sono anche i più distruttivi, poichè scompongono le masse, sbalzano in aria le fabbriche ec. Accadendo ciò sul mare, ove se ne sentono particolarmente, sembra che il bastimento abbia urtato sopra uno scoglio, e ciascuna parte isolata del bastimento soffre come avesse ricevuto il colpo particolarmente.

Le oscillazioni a guisa di onde si estendono assai lontane, tengono le direzioni rette, e non sono punto sentite sul mare, al quale comunicano un movimento piano, e simile a quello delle onde stesse. Esse sembrano essere cagionate dal passaggio de' vapori i quali a misura che avanzano, innalzano il suolo e lo fanno ricadere. Questo movimento è sensibilissimo nelle fabbriche alte, nelle torri ec., mentre le loro sommità descrivono traballando un arco maggiore. Accadendo che passi lungo le strade, tutte le case si distruggono, poichè battono una contro l'altra; traversandole però danneggia pochissimo, e spesso nessuna, se le

scosse non vengono ripetute. Siccome questa oscillazione si dirige secondo la linea de' canali sotterranei, e questa secondo l'inclinazione della terra, così non si dovrebbero fabbricare le strade di una città in linee paralelle al corso del fiume, ma in modo che queste formino col fiume un angolo retto. La storia dell'accademia reale riferisce, che Smirne situata sulla sponda occidentale del mare Mediterraneo, essendo stata scossa nel 1688, tutte le mura nella direzione dall'est all'ovest si precipitarono, e che al contrario quelle dal sud al Nord restarono in piedi. Tutt' i corpi che facilmente si muovono, come i Candelabri, possono in tempo di tremuoto indicare la direzione che prendono le scosse, ed essi sono i segni più sicuri per la direzione in cui debba fabbricarsi una città.

La poca attenzione che si è avuto in osservare le parti straniere del globo, e la poca comunicazione che regna tra noi ed esse, non permettono di fissare per mezzo di esperienze, se abbiano avuto luogo convulsioni generali del globo. Impossibili non sono, mentre i canali e gli antri lungo le catene de' monti percorrono assai verosi-

milmente tutto il globo: vi è dunque probabilità per un passaggio generale di vapori. I più forti colpi di rimbalzo non possono agire in lontananza. Possiamo istruirci da Buffon, il quale dice che l'eruzione di un fuoco sotterraneo, lanciando in aria una montagna della lunghezza di 1700 miglia e della larghezza di 40, non rimuoverebbe il globo per la larghezza di un pollice dalla sua posizione.

I tremuoti hanno cagionati danni incalcolabili. Nel 1456 li 3 e 5 di dicembre cento mila uomini perdettero la loro vita in Italia: Napoli sola contò di 20 in 30000 morti. Nel 1641 seppellì un tremuoto 300000 uomini nella Persia. Nel 1746 furono distrutte Lima e Callao nel Perù, addì 28 d'ottobre; le scosse erano sì forti che in 5 minuti fu rovesciata la città, e non restarono intatte che 20 case; 74 chiese e monasteri giacquero nelle rovine. Sentito lo strepito sotterraneo, che quivi ordinariamente precede di qualche tempo, le genti si erano salvate nella campagna. Callao, il porto di Lima, distante due miglia dalla città, fu distrutta nell'istesso tempo. Il mare si ritirò (poichè anche quivi sarà accaduta la

scossa principale sotto il mare), ritornando però con una furia tale che 13 vascelli furono affondati e spezzati, e quattro slanciati lontano sulla terra. Callao fu resa eguale al suolo, e cinque mila abitanti, ed altri di Lima che quivi si erano rifugiati per salvarsi, annegaronsi. Più di 1200 erano sepolti sotto le rovine; e malgrado che 5 vulcani gettassero la massa infiammabile dei loro antri sotterranei, durò ciò non ostante il tremuoto sino al marzo del 1747.

In Lisbona solo il 1 di novembre 1755 furono sepolti 20000 uomini sotto le rovine. Nel 1763 fu distrutto Comorn nell' Ungheria. Nel 1766, nel mese di maggio, Costantinopoli. Nel 1774 Guatimala nel Messico. Nel 1779 una gran parte di Smirne. Nel 1780 Tauris, la seconda capitale della Persia. Nel 1783 e 84 fu distrutta terribilmente la Calabria e la Sicilia (1) e Messina, Catania, Reggio, ed altri luoghi furono rovesciati totalmente o in parte.

Le scosse si sentirono in tutta la parte

(1) Briefe ueber Calabrien und Sicilien di Bartels Gottinga 1792. Hammilton notizie dell' ultimo tremuoto in Calabria e nella Sicilia. Dolomieu trattato sopra il tremuoto in Calabria nel 1783.

meridionale dell' Europa, come in Ungheria, nell' Austria, nella Boemia, lungo il Reno, nella Borgogna, anzi fino nell' Islanda. Nel 1797 il 4 di febbrajo perirono dal tremuoto 40000 uomini a Cuzco, e Quito nell'America meridionale (1). Nelle provincie Tarunga, Ambato, Riobamba, Alaosi, in una parte di Chimbo, ed in un'altra di Quito non restò una sola fabbrica; tutto fu reso eguale al suolo. Il vulcano di Macas si spaccò in mezzo e gettò intorno a se pietre, nuvole di polvere e correnti di acqua bollente. Il monte Moya si è quasi disciolto nell' acqua, inghiottendo le regioni più coltivate e migliaja di uomini. Il monte di Cuero è caduto sopra un villaggio dell' istesso nome, senza lasciare in vita un sol testimonio di questa disgrazia. Il monte Jataguì è caduto sopra Masdra ove ha aperto un precipizio che trasse seco case e tempj ed abitanti, de' quali due soli si salvarono. Questo luogo si è cangiato in un lago resinoso che svapora lo zolfo. L' aria vi ha perduto la sua temperatura

(1) Una descrizione spaventevole di questo tremuoto la troviamo nel primo tomo delle miscellanee spagnuole di Fischer.

piacevole; le acque si sono guastate ed i laghi gettano fuoco. L'inquietudine interna continua ancora al presente, e cagiona, ora nell'una ora nell'altra regione, le scosse più terribili. Hûmbold trovandosi nel mese di maggio 1802 sul Pitchincha vi contò 18 scosse veementi in meno di 30 minuti, ed all' indomani, essendo lui a Quito, nacque un tremuoto sensibile. Lo strepito sotterraneo nella pianura di Riobamba fu simile a quello di una montagna che si sente precipitare sotto i piedi.

Malgrado tutte queste disgrazie prodotte da' tremuoti, sono essi non ostante utili, e sembrano influire sull' esistenza in generale. I bagni caldi, per esempio, e le acque minerali, il zolfo, le miniere ed i metalli probabilmente non sussisterebbero senza la fermentazione interna di essi. Anche l'atmosfera, consumata continuamente dagli uomini e dagli animali, riacquista le sue perdite per mezzo di una svaporazione di sali volatili ed altre parti fruttifere, necessarie per la formazione ed il nutrimento delle piante.

I vapori solfurei purificano l'aria, e con felice successo si sono rese abitabili le pri-

gioni ed altre abitazioni infette dalle traspirazioni animali, affumicandole col zolfo.

Il calore della terra, la sua fruttificazione, la pioggia e la totale temperatura, le sorgenti ed i fiumi sembrano dipendere dalla fermentazione interna.

Dobbiamo ancora accennare una circostanza che dimostra l'influenza della fermentazione sotterranea sopra tutt' i corpi, se fosse anche difficile di poterla spiegare. Nel 1755 il 1 di novembre si è osservato in Augusta che gli aghi magnetici eransi indeboliti, e disordinati. Wucherer in Hohen Ems, vicino al confine orientale della Svizzera, aveva sparso il 9 di dicembre della limatura di ferro sopra una calamita disarmata del peso di 11 oncie e mezza; appesa perpendicolarmente, i di cui poli declinavano un grado dalla linea meridiana, essa s'innalzò, durante una scossa di terra di un minuto, col suo asse verso il mezzo giorno, così che quest'asse in confronto di una linea perpendicolare formò un angolo di 40 gradi e più. In questa direzione restò la calamita un minuto durante la scossa, e nell'istesso tempo si abbassò la limatura di ferro, la quale circonda-

va il polo Nord, e che prima stava ritta; alcuni pezzetti di limatura caddero fino in terra; quella al contrario che circondava il polo sud restava immobile; all'ultimo colpo del tremuoto restituissi la calamita verso il Nord; e dopo alcune oscillazioni, riprese la sua primiera posizione perpendicolare, e la limatura di ferro che si era abbassata si alzò di nuovo. Anche Roberto Bayle racconta, che a Napoli dopo un tremuoto sia accaduto un fatto simile. Queste osservazioni si farebbero più frequentemente, se in questi tristi accidenti si potesse pensare alla calamita ed ai suoi cangiamenti. La prima cagione di ciò n'è forse la elettricità forte dell'atmosfera, la quale durante i tremuoti è senza dubbio assai carica. Forse tutta la materia elettrica, per quanto sia necessaria per l'intera economia della natura, per la costante produzione, e per la composizione delle piante, come anche pel mondo animale, forse, dico, è dessa sviluppata solamente dalla fermentazione interna della terra. Si è ancora osservato, che l'ago magnetico cresce appunto come l'elettricità dell'aria, cioè dalle 8 di mattina sino alle due dopo

mezzo giorno, dopo di che diminuisce di nuovo; e in questo tempo si porta per un quarto di un grado all'ovest, ove per breve tempo si arresta, e poi ritorna.

Sembra egualmente dipendere dalle inquietudini interne, e dal cangiamento della sostanza del globo l'intera variabilità dell'ago magnetico che, allora quando fu inventata la bussola, declinò all'est, e che poi nel 1657 a Londra, nel 1666 a Parigi, e nel 1670 a Berlino fu zero, ovvero si diresse direttamente verso il polo. Da questi anni poi incominciò ne' detti paesi a declinare all'ovest di modo, che presentemente declina a Londra 18°, in Berlino 17°, e generalmente in Europa verso l'ovest; più forte però nella Norvegia e nella Scozia, meno nell'Italia e nella Spagna. Nella Siberia però, ricominciando da Jeniseisk, e nella China da Pekin declina all'est, e cresce sino alle coste occidentali dell'America, ove incomincia a tornare in dietro all'ovest. La teoria di questa declinazione si è sinora cercata inutilmente (1).

---

(1) Vedi tra gli altri Zimmermanns Annalen der

È fuori di dubbio che l'ago magnetico abbia qualche relazione colla terra, poichè su ciascuna parte di essa si dirige verso il Nord. La causa di ciò deve stare nell'interno, e se questo interno fosse invariabilmente compatto e stabile, ne dovremmo vedere l'effetto nell'ago, che allora sarebbe immutabile.

Degli strati della cintura della terra.

Non solamente ne' monti si cangiano gli strati delle materie, ma pure, come anche ci insegna l'esperienza comune de' minatori e de' costruttori de' pozzi, in tutte le valli e pianure: Non dobbiamo riguardare la superficie del nostro globo come una massa gettatavi sregolatamente, ma piuttosto come una deposizione del mare precipitatavi in diversi tempi, poichè, più profondamente che scaviamo, incontreremo sempre

---

Geographie und Statistik. vol. 2. p. 319. ec. ove è indicata e giudicata l'opera e la carta pel 1794 di John Churchmann americano.

specie di terre nuove, od altre già esistenti più in alto, le quali giacciono una sopra l'altra, come i fogli di un libro, e si estendono per grandi distanze in situazioni paralelle. Accade però sovente, che un letto cresce in massa ed un altro diminuisce, uno si estende di più e l'altro si perde più presto.

La cintura della terra è stratificata ordinariamente secondo il peso specifico della materia; ma non sempre ha luogo questa regola, e troviamo talvolta le materie pesanti di sopra e le leggieri di sotto. Spesso sembra non avervi luogo alcuna regola, e si trova nella profondità un letto già veduto di sopra, ed i più pesanti stanno alla parte superiore. Spesso sono misti; si trova per esempio la terra vegetabile unita colla sabbia e le selci, la creta colla sabbia ec. Mescolando nell'acqua diverse materie, si poseranno sempre secondo il loro peso; non potendo spiegare altrimenti gli strati che per mezzo di un precipitato dell'acqua, così l'acqua deve aver coperto ripetute volte la superficie, ed essere stata unita ogni volta con una materia diversa. Queste inondazioni possono aver avuto luogo separatamente, ed essere state cagionate da fiumi o laghi traboccati,

Osservando molti strati scopriremo, che sono di recente origine, e nati da riempimento delle valli, da scolamenti di monti, da cenere o sabbia condotta insieme dal vento, senza poter indicare il tempo del loro nascimento, e molti sembrano passare al di là della nostra storia. Spesso ci persuade il colpo d'occhio, che alcuni degli strati superiori per mezzo di violenti distruzioni naturali furono rimossi dalla loro posizione.

Nel 1616 si trovarono ad Amsterdam alla profondità di 230 piedi, i letti nella maniera seguente; terra vegetabile 7 piedi, torba 9, argilla 9, arena 8, terra vegetabile 4, argilla 10, terra secca 51, fangaecio 1, arena 14, margone sabbioso 3, sabbia mista di argilla 51, sabbia mista di piccole conchiglie 4, argilla sino a 102, e sabbia selciosa sino a 312.

Presso Thal-Itter nel principato di Assia Darmstadt fu l' ordine nel modo seguente.

1. Terra vegetabile, 2. pietre calcari, 3. argilla bianca o turchina, 4. filoni della specie di cornea, 5. lavagna di rame, 6. filoni calcari.

Sulla costa meridionale del baltico, e

su d'ambedue i lati della bassa Oder, il signor Wrede gli trovò ordinati così, 1. terra vegetabile di grossezza disuguale, 2. sabbia contenente dell'ocra, 3. strati di sabbia bianca e grigia posti vicendevolmente uno sopra l'altro, 4. di terra d'allume misti di terra calcare, 5. marga di sabbia, 6. marga di calce, 7. sabbia gialla mista di molt'ocra di ferro per 6 piedi, 8. ghiaja di granito distrutto, 9 argilla turchina, 10. terra nera di torba che, 11. passò in sabbia indurita de' campi, 12 ghiaja di granito per 12 piedi, 13. uno strato di sabbia pura da 3 sino a 4 piedi, 14. argilla e margone di poca importanza, 15. sabbia di mare di quarzo distrutto, pietre cornee, granito, mica, sorlo ec. di ugual profondità colla sabbia dell'acqua.

Ogni volta, scavando un pozzo, si troverà diverso l'ordine degli strati (1). Lo strato superiore è ordinariamente composto di terra vegetabile nata dai vegetabili imputriditi. Da alcune miniere cessate nel secon-

(1) Maggiori esempj si vedono nella Protogaea di Leibnitz, nella Storia naturale generale di Buffon tom. I. nell' Abriss der naturlichen Eredkunde di Fabri pag. 364-373.

do secolo, ove in un luogo separato furono accumulate le miniere morte, o coperte di terra vegetabile dell' altezza di 6 piedi, si è voluto conchiudere in generale, che nello spazio di 16 secoli incirca la terra vegetabile si aumenti di 6 piedi; ma l' aumento di essa può in alcuni siti essere favorito da circostanze locali, ed in altri essere trattenuto. Sopra i nostri campi, su i quali raccogliamo non solamente il frutto, ma pure la paglia, la terra vegetabile non può aumentarsi in tal quantità; anzi senza il letame dovrebbe diminuire. Ove non si trova alcuna terra vegetabile, come nella Georgia meridionale, sulla terra del Fuoco, sulla terra degli Stati ec. ove tutto è lavagna pesante, possiamo supporre essere la creazione nuova (1), o che questa terra sia stata coperta da un altro accidente, come la tagliatura de' boschi d'abeti sopra un monte sabbioso che diventa il gioco de' venti, e seppellisce all' altezza di molti piedi le regioni più basse. Ritrovando però questa terra vegetabile in una profon-

(1) I. R. Forster Bemerkungen ueber Gegenstande der physis. Erdbeschr. pag. 8, ec. 23 ec.

dità considerabile allora è probabile che la terra sia stata affondata per mezzo di qualche rivoluzione come ne abbiamo un esempio sullo stato di Modena (1).

Questa città sembra riposare sopra un lago profondo sotterraneo; perlocchè volendo, possono procurarsi giuochi di acqua perenne nella distanza di 7000 passi dall'est all'ovest, e di 4000 dal sud al Nord. Alla profondità di 10 piedi si trovano gli avanzi di fabbriche ed un pavimento quadrato di strade; poi da quattro, o cinque piedi di terra comune, dopo di questo alla profondità di 10 piedi seguono avanzi di una città antica, come se essa più volte fosse stata affondata. Indi si vede l'argilla profonda di 24 piedi, poi il giunco, e poi la terra vegetabile mista di foglie e rami d'alberi. Si trovano alberi posti in linea orizzontale e perpendicolare. La terra vi è accumulata come le foglie, o come mucchi di legno. Gli strati intermedj di creta ed argilla contengono una quantità innumerabile di crustacci di mare che fanno credere esservi

(1) Leibnitz Protogaea §. 42.

state diverse inondazioni, cagionate forse da eruzioni dell'acqua sotterranea..

L'argilla sembra essere una terra vegetabile indurita, come la calce una terra di animali marittimi.

Gli strati di terra ordinariamente non giacciono orizzontalmente, ma inclinati verso i fiumi ed i mari, e forse corrono in situazione paralella colla linea superiore, per quante rivoluzioni avrà passata la cintura della terra sino a quell'epoca che noi la conosciamo.

Delle sorgenti.

Le sorgenti possono sussistere solamente in luoghi formati di strati, poichè quivi l'acqua può raccogliersi e scolare. Le isole composte di masse sregolate lasciano svanire l'acqua, oppure la raccogliono in una profondità qualunque ove si forma un lago, e perciò queste isole non hanno che paludi, stagni e buchi, come sulle isole degli amici, e su tutte quelle isole basse del mare del Sud costruite da' polipi, ove gli abitanti si devono contentare di acqua piovana, o di quella de' laghi stagnanti.

In un paese composto di strati al con-

trario la pioggia, la neve sciolta, la rugiada e la nebbia penetrano per la terra molle vegetabile, e per l'arena sino ad un letto più compatto di argilla o di roccia, ove per mezzo dell'inclinazione di esso, discendono e prorompono in diverse roccie, nell' uno o nell'altro luogo basso. Le sorgenti adunque fanno supporre sempre una regione situata più alta; e trovandosi esse sulla sommità di una collina, possiamo supporre esservi un monte più alto nella vicinanza che con essa comunica, come vediamo sul monte della tavola, e sulle Alpi.

La pioggia, la neve ed altri fluidi atmosferici, forniscono senza dubbio la maggior sostanza che ci recano le sorgenti. Mariotte suppone, che nella vicinanza di Dyon cadano per anno solamente 15 pollici di acqua (anche 17); cadono dunque sopra una tesa quadrata 15. 5184 = = = 77760 pollici cubici cioè 45 piedi cubici nell'anno. Un miglio francese è calcolato a 2300 tese, ed un miglio quadrato in conseguenza a 5290000 tese quadrate; sopra di essa cadono adunque 45,5290000 = = = 238,050000 piedi cubici di acqua. Secondo Mariotte possiamo calcolare il dominio della Senna a 3000

miglia quadrate sulle quali cadono annualmente 3000,238,050,000 $=\!=\!=$ 714,150000000 piedi cubici di acqua. Sotto il ponte reale passano annualmente 105,120000000 piedi cubici di acqua; questa non è ancora la sesta parte dell'acqua che durante un anno, sotto la forma di neve e di acqua, cade sul dominio fluviale della Senna. Calcolando poi che la terza parte dell'acqua svapori, e che un terzo serve al nutrimento delle piante e delle erbe, resta ancora un terzo per le sorgenti e pe' fiumi, ch'è il doppio di quanto vi è necessario. Ora sussistono molte regioni, ove l'acqua caduta in pioggia e in neve importa 30 pollici, o il doppio di quanto ha calcolato Mariotte, perciò ne abbiamo una grande abbondanza anche pe' piccioli fiumi e ruscelli sopra una estensione di 300 miglia quadrate.

La nostra opinione è confermata anche dalla tenuità delle sorgenti e de' fiumi dell'Arabia deserta, e da una parte dell'Africa ove non piove mai, come ancora dallo svanire delle fonti in tempo di siccità, e dalla diminuzione a metà di altre: anzi si abbassano e diminuiscono anche le correnti più considerabili alle quali le alte montagne forniscono un continuo soccorso di ne-

ve perenne che posa sopra le sommità di esse, e che continuamente si scioglie di sotto; ed anche dai vapori dell'aria che visibilmente attraggono, involgendoli intorno al capo loro, e necessitandoli a colare in giù.

Contro ciò si è opposto, che l'acqua piovana, sopra un terreno coperto di alberi e di erbe, rare volte penetra più profondamente di 27 sino a 28 pollici, mentre che si trovano sorgenti alla profondità di 100 piedi e più; ma dobbiamo riflettere che le regioni incolte e sassose hanno piccoli tubetti ne' quali discende profondamente l'acqua. Le Monnier racconta, che nelle miniere di carbon fossile di Auvergne l'acqua piovana penetra sino alla profondità di 250 piedi (1); e Muschenbrock dice, che a Meisen in una miniera profonda di 1600 piedi sotto una roccia alta, si vede gocciolare l'acqua a traverso le spaccature della terra (2). Nelle miniere di carbon fossile, ed in altre, senza che l'acqua penetri per le aperture della miniera, i lavoranti spesse volte si bagnano moltissimo, e sono necessitati di sortire; e

(1) Observat. de l'hist. naturelle p. 194.

(2) Instit. Physic. §. 894.

spesso, piovendo forte, sentono cadere le goccie sulle loro teste, del che nulla sentono ne' tempi asciutti d'estate. Cadendo la pioggia, molte cantine profonde diventano umide, e gocciolano.

Lo stesso fu osservato nelle cantine dell'osservatorio di Parigi; e ciò serve di prova che la pioggia, penetrando la terra, non trova da per tutto eguale resistenza. La neve disciolta penetra particolarmente sulla profondità.

Alcune sorgenti potranno avere immediatamente il loro afflusso di acqua dal fondo, alloraquando l'acqua sotterranea, disciolta in vapori per mezzo del calore interno, monta alla superficie. Ciò si osservò sulla sommità del monte Odmillast nella Slavonia, ove levando delle roccie, proruppe dalle spaccature una nebbia che durò 13 giorni, la quale cagionò il disseccamento di tutte le sorgenti che nascevano da questa montagna.

Egualmente osservarono i Certosini una sensibile diminuzione di acqua sopra un loro molino, due miglia distante da Parigi, cagionata dalle aperture di una cava di pietre ove, attraverso alle spaccature, sortì un forte

vapore. Essi perciò comprarono la cava, la turarono, e l'acqua ritornò come prima (1).

Le sorgenti nella vicinanza del mare e de' grandi fiumi possono senza dubbio avervi comunicazione; troviamo anzi che esse crescono e calano unite a quelli, e che le cantine situate un miglio distante da' grandi fiumi si riempiono quando quelli si gonfiano.

La causa principale però di tutte le sorgenti è sempre la pioggia e la neve, per mezzo delle quali si raccoglie l'acqua svaporata dal mare. Secondo i calcoli di Halley, s'innalzano dal Mediterraneo in un giorno d'estate 5280 tonnellate di acqua. L'acqua marina perde generalmente in un giorno d'estate, in 12 ore, un decimo d'un pollice d'altezza, e così s'innalza sempre tant'acqua, quanto mai la pioggia, la neve ed i vapori possano fornire (2).

In tal guisa tiene la natura in continuo moto e cangiamento l'acqua necessaria per nutrire le piante e gli animali, l'innalza e la

---

(1) Ciò racconta Perrault, Oeuvres diverses p. 819 secondo la relazione del padre *François* gesuita.

(2) Ved. il secondo vol.

fa ricadere, la discioglie e fa correrla in dietro; in breve, essa la fa girare per preservarla dalla putrefazione.

Il maggior numero delle sorgenti fornisce un acqua perenne, benchè in diversi tempi, come nella primavera, dopo gran pioggie corrono più abbondantemente. Solamente poche si precipitano colla stessa veemenza; come quella di Pader nella Westfalia, la quale, vicino a Paderbon, nasce da tre uscite vicine con tanta forza, che 20 passi distante dalla sorgente può far girare un molino, e 20 altri in città. Il Rumpelbrun nella Slesia a Wüstegiersdorf, tre miglia e mezzo distante da Schweidmitz, prorompe con tanto strepito, e con una forza tale, che 200 passi lontani fa girare un molino, ed anche la più grade siccità non lo diminuisce: essa forma la Weisseritz. Molte sorgenti sono più o meno intermittenti, secondo la quantità di pioggia o di neve che cade; altre cessano periodicamente, facendo grandi cangiamenti dipendenti dalla pioggia. Il Bullerborn nella Westfalia, poco lontano dal villaggio di Altenbekum, corre per breve tempo, durante la stagione secca dell'estate, ogni sei ore, e qualche volta non comparisce affat-

to. Nella primavera, nell'autunno e nell'inverno scorre ogni quattro ore per 15 minuti con tanta forza da poter far girare alcuni molini. La sorgente di Fontestorbe, a Mirepoix nella Linguadoca, corre alternativamente nei tre mesi d'estate 36 minuti e mezzo, e cessa 32 e mezzo. Lo stesso accade anche talvolta nel novembre, dicembre e gennajo. Essendo siccità, scorre per breve tempo e riposa di più; in tempo di pioggie continue, scorre per molti giorni di seguito. Altre sorgenti ancora sono più regolari riguardo al tempo che non compariscono. Anche i due Plinj (1) fanno menzione di una fonte simile presso il lago di Como, la quale tre volte il giorno diminuiva e cresceva. Scheuchzer dice che ancora presentemente si trovi 5 miglia distanti da Como (2).

Il Laywell presso Torbay cresce e cala in un'ora 16 fino a 20 volte. La fonte di Fonsanche presso Nîmes, tra Saune e Quissac, scorre un poco più di 7 ore, e cessa poi 5; ma ritarda durante 24 ore di 50 fino a 53 minuti, di modo che se oggi scorre a

(1) Histori. Nat. II. 103. XXXI. 2 ed. Epist. IV. 30

(2) Hydrog. Helvet. p. 126.

mezzo dì, scorrerà domani a mezzo dì e 53 minuti: dopo una gran pioggia corre sempre. Altre fonti di questa natura descrive Gassendi (1), e più ancora Scheuchzer (2), e la Svizzera, l'Italia e la Francia ne hanno in abbondanza. L'Engstlerbrunn nel cantone di Berna scorre dalla metà di maggio sino all'agosto, ordinariamente dalle 4 di sera sino alle otto di mattina; s'interrompe per alcuni giorni, e poi scorre per tanto tempo, quanto fu interrotto il suo corso: nell'inverno non scorre punto. La cagione sta nel lago di Engstler circondato da alte montagne di neve, il quale ha i suoi canali sotterranei. Nel mese di maggio sino in agosto, essendo il calore considerabile, sciogliesi tanta neve che riempie tutti i canali, i quali si evacuano in tempo di notte di quella quantità che hanno raccolto il giorno. La sorgente la Tare in Berna scorre solamente alcune settimane in ogni 7 anni, ma abbondantemente; la cagione di questo deve egualmente sussistere nella località. Altre fonti vanno periodicamente

(1) In Lib. X. Diog. Laert. t. 1. p. 550.
(2) Hydrog. Helv. p. 130.

unite al flusso e riflusso del mare, come presso Dinevor in Wales, in Comanght sopra l'Irlanda, ed in altri luoghi. Un pozzo a Plougastel, tra Brest e Landerneand, vicino ad un seno di mare, e distante dall' Oceano, s'innalza in tempo di riflusso, e cala in tempo di flusso. Esso è profondo 20 piedi, ed il suo fondo è situato più alto che il livello del mare in tempo di riflusso; Sintanto che il mare monta, l'acqua del pozzo filtra, passa al mare e cala. Essendo poi l'acqua più alta, la filtrazione deve cessare, e quella del pozzo montare. Ricadendo il mare, le regioni vicine sono riempiute ancora d'acqua, quindi il pozzo non può scaricarsi, e ricevendo dell' affluenza deve naturalmente ascendere. Essendosi poi dileguate le acque sul fondo, incomincia a calare il pozzo ed il mare monta di nuovo (1). Fra questi fenomeni si possono contare ancora quelli del lago di Zirknitz nella Carniola inferiore, e del lago di Eichner, come anche la fonte celebre di Plinio (2). Si trovano sorgenti che si regola-

(1) Iournal de Trevoux 1718 Ottob.
(2) Epist. IV. 30.

no secondo le stagioni dell'anno, ed altre secondo il tempo del giorno. Così scorre solamente di notte la fonte Marquis nel Perù. Nelle montagne di Pueschlaster nei Grigioni v'è una sorgente che cessa duranti le pioggie tanto nell'inverno, quanto nell'estate, e scorre più forte quando il tempo è secco.

Alcune sono state chiamate *fonti di fame*, poichè scorrono solamente in tempo di carestia e di massima siccità, e cessano poi per molti anni abbondanti e regolari. Queste vengono probabilmente alzate dai vapori e dal calore interno che cagionano le nebbie.

Della stessa natura è la *fonte di carestia* ad Avernheim, nel principato di Anspach. Scorrendo annuncia sempre un anno umido, ed abbondante d'inondazioni. Essa è situata in una valle profonda, racchiusa da due monti alti e coperti di alberi: uno di questi monti, ove un poco più alto del piede del monte nasce questa sorgente sulla parte meridionale, produce altre sorgenti sulla parte settentrionale, le quali scorrono continuamente. Probabilmente sussisterà nell'interno del monte un antro di acqua, il quale essendo riempiuto dalle pioggie consecutive, o dalla neve

subitaneamente disciolta, si riempie in modo, che malgrado dello scarico esistente alla parte settentrionale del monte, l'acqua s'innalza sino alla parte meridionale, ove, a motivo dell'altezza della caduta, produce dello strepito. Se ciò accade spesso in un anno, non può mancare che vi nascano delle inondazioni.

L'acqua datàci dalla natura rare volte è pura; anche la più limpida e priva di gusto contiene diverse materie eterogenee, come possiamo osservare nel tufo, il quale si depone cuocendo l'acqua, e ch' è una vera calce. L' acqua de' fiumi racchiude molte parti animali e vegetabili non punto disciolte; le sorgenti che zampillano attraverso le fessure della pietra arenaria, ed attraverso la sabbia, si possono contare tra le più pure. Più purificata ancora è l' acqua atmosferica, cioè la pioggia, la neve ec., la quale in certo modo fu distillata dalla natura. Le sorgenti sono pregne di varie particelle di terra, di selenite, di parti minerali ec., perciò hanno un gusto assai diverso. Alcune, attingendo l'acqua alla superficie, sono dolci come lo zucchero, ma prenden-

dola al fondo sono acidette, come la sorgente di Toledo nella Spagna (1).

Non poche sono amare; esse contengono il sale amaro composto di magnesia e di terra acido sulfurea di talco, come l'acqua di Esthammer in Inghilterra, e quella di Sedlitz e di Seidschütz nella Boemia; oppure racchiudono la soda acido sulfurea, ed il sale glauberiano, come l'acqua di Eger; ambedue le fonti sono purgative. Altre acque amare si sono scoperte sulla costa di Coromandel.

Innumerabili sono le fonti delle acque minerali acidule; possiamo contarne migliaja nella Germania e nella Svizzera, e non v'è quasi paese che non ne abbia.. Esse contengono molt'aria fissa, che non può tenersi nell'acqua se non è legata con essa, e questo succede per mezzo dell'ocra di ferro, cioè della terra calcare con particelle di ferro. Quest'aria dà alla fonte la particolarità spiritosa ed eterica, e, perdendosi questa, diventa insipida, e più che svanisce maggior quantità di ocra di ferro depone nel fondo.

---

(1) Dugdale nelle osservazioni sul Varenio.

L'aria fissa non solamente produce il sapore, ma pure è utile, poichè è un antisettico e corrobora i nervi. Possiamo averla versando dell'acido di vitriuolo sulla creta.

Egualmente si sviluppa sopra tutte le materie effervescenti, sopra il vino, la birra ec. La troviamo anche sopra la fonte stessa, poichè è due volte più pesante dell' aria atmosferica, ed essendo sortita dall'acqua, non monta che alla superficie di questa. Gettando del ferro vecchio nella sorgente si unisce nuovamente con essa, e la rende migliore. Attingendola alla superficie, e bevendola cagionerebbe la morte. Nella fonte di Selzer se ne trova un nono, in quella di Pyrmont tre ottavi, e nella sorgente di Spaa un quarto.

Conoscendo le parti componenti della fonte, e le proporzioni delle misture, facilmente s'imitano. L'acqua di *Selzer* (1) contiene il sale marino, il sale alcalino minerale, e la magnesia; l'acqua di *Spaa* il ferro, la calce, la magnesia, il sale alcalino

(1) La fonte di Selzer nel vescovato di Treveri fu conosciuta dapprima nel 1600, e divenne celebre nel 1727. Essa dà un' entrata di 18000 taleri.

vegetabile e l'argilla; quella di *Pyrmont* (1) magnesia, gesso e ferro. Il celebre Bergmann crede (2), componendo quest'acqua, che lasciando fuori il gesso, quest'acqua diventerebbe tanto più utile. Ma benchè il gesso non possa essere ricevuto negli umori nutritivi, può ciò non ostante operare sopra i nervi, come il rebarbaro che contiene particelle resinose, e che può eccitare ad evacuare. Ciascuna glandola sembra avere una facoltà di appetire, poichè si ristringe, ed imbeve solamente il convenevole.

Dobbiamo ancora far menzione della fonte di Alexandroff, di cui ha dato Pallas (3) un disegno e la descrizione. Essa giace in una piccola pianura acquosa, che occupa l'angolo tra i ruscelli Chosada ed Elkoschu. Nella pianura paludosa tra la fonte e la curvatura de' due ruscelli, sembrano tra-

(1) Fu visitata da Carlo il grande, e dà una rendita di 40000 taleri.

(2) Bergmann de annali aquar. in Opusc. phys. et chem. vol. 1.

(3) Nelle sue osservazioni durante un viaggio nelle provincie meridionali della Russia. Lips. 1799 p. 4 I. tom.

spirare sorgenti marziali che depongono l'ocra in quà ed in là, e sull'acqua nuota una piccola pelle di varj colori. Il bacile della fonte, che si ristringe verso il gorgo a guisa d'imbuto, e ch'è sabbioso sul margine, è lungo più di 27 piedi, e largo 17. Il gorgo principale, ove zampilla l'acqua con veemenza, ed ove getta incessantemente le bolle unite ad una sabbia di ferro bruna e lucida, come la polvere fina da schioppo, è profondo di 4 sino 5 braccia. La sorgente gorgogliante, a motivo della sabbia bruna e delle grandi bolle che vi nascono, somiglia al caffè che cuoce sul fuoco. Appena si riempie alla superficie un bicchiere di quest' acqua, si vede anche deporsi in essa la sabbia, e l'acqua diventa limpida come un cristallo: questa sabbia ricade anche continuamente nella sorgente stessa, e non è condotta nel canale ove si scarica. La sorgente, bagnandosi dentro, non lascia affondarvisi il corpo, ma lo spinge continuamente verso la superficie. I barbj e le trote mettendole dentro, nuotano come storditi alla superficie, e non rinvengono che appoco appoco essendo giunti all' acqua del ruscello. La melma sabbiosa sul margine della fonte è tinta un poco di precipitato

di ocrao la più fina di ferro. L' acqua frescamente attinta, getta una quantità di piccole bolle come il vino migliore di Sciampagna, e non vien torbida per la magnesia contenutavi, che quando è cotta. Immergendovi la mano non si sente gran freddo, anzi soffiando l' aria fredda di mattina sembra essere tepida; ma bevendola, particolarmente facendo caldo, sembra essere fredda, e produce nello stomaco caldo l' effetto del ghiaccio. Mescolata con qualunque specie di vino muffa, cioè ha il sapore dell' acqua di Selzer. Le sue forze sembrano derivare dall' acido mefitico saturato di calce, di magnesia e di sali disciolti.

Più numerevoli ancora delle fonti acidule sono le sorgenti di sale. Tra le più abbondanti contansi quelle del Ducato di Magdeburg, le quali possono somministrare il sale a tutta la Germania. Quelle del Lüneburghese (la sola città di Lüneburg estrae annualmente dalle sue fonti più di 120000 tonnellate di sale, ovvero 1440000 staj), e sopra tutte quelle della Gallizia. Le acque non troppo abbondanti di sale, prima di cuocerle si fanno svaporare.

Nelle fonti di Lauchstaedt e di Giesohübel si è trovato il *sale ammoniaco*. Una fonte presso Ofen contiene del *sal nitro*, e ne fornisce un quintale in 4 ore e mezza. Rare volte le acque racchiudono dell'*allume*, e quelle di Bath sono le sole che si conoscano. Le sorgenti nere hanno del *nitroso verde*. Le fonti di zolfo sono numerose, e conosciute all'odore ed al gusto di fegato, di zolfo e di uova guaste; alcune contengono uno zolfo volatile unito al sale ed alla terra alcalina, come le sorgenti di Altenburg, di Baden presso Vienna, il Faulbrunn, il Grindbrunn presso Francoforte sul Meno, il bagno di Landeck in Glaz, e l'acqua di Schinznach nella Svizzera. Altre poi racchiudono uno zolfo fisso col sale e terra alcalina, come i bagni di Achen nel Ducato di Jülich, quelli di Brigenz e Glyssenz nella Svizzera, ed il bagno di Nydel poco distante dal villaggio Rüschlikon sul lago di Zurigo. La maggior parte di queste fonti sono salutari.

Nella Virginia, 7 miglia sopra l'imboccatura del fiume Elk, e 67 sopra il Kanbaway, si trova un'apertura nella terra, capace di tenere 200 pinte circa, ove pro-

rompe continuamente un vapore bituminoso, e con tanta forza, che la sabbia all'intorno dell' apertura è messa in movimento come se vi fosse una sorgente calda. Il vapore si accende avvicinandovi un lume, e s' innalza come una colonna di fuoco della grossezza di 18 pollici, e dell' altezza di 5, la quale talvolta è estinta in 20 minuti, oppure resta accesa per tre giorni di seguito e più. La fiamma è vacillante e compatta al pari di quella dello spirito di vino, ed ha propriamente l'odore di carbon fossile. Talvolta si raccoglie nel buco dell' acqua estremamente fredda, e che resta in continuo movimento, mediante i vapori che s' innalzano. Accendendo allora il vapore, l'acqua diventa in breve calda, a segno che non si può tenervi la mano, e finalmente svapora affatto (1).

Sulla montagna chiamata Metschaka, oppure Maschuka, secondo Güldenstadt, sul Caucaso, zampilla una sorgente calda di solfo, formandovi diversi rami che scolano

(1) Ved. Jefferson descrizione della Virginia nello Beytraege zur Laender und Völkerkunde di Sprengel 1 tom.

sopra lastre di tufo, e svanisce per la maggior parte nella valle. Le vene dell'acqua, passando sopra il tufo, vi hanno formato alcuni canaletti stretti, ove si producono i fiori di zolfo, ed il *byssus thermarum*. Vicino alla sorgente si è cavato un bagno nel tufo, dal quale sorte l'acqua superflua come un ruscelletto. Al di sotto della sorgente giace della creta farinosa bianchissima e finissima. Al di sopra crescono piante di roccia, ed al di là di queste si vede una spelonca larga e profonda 6 piedi, e lunga 60 braccia, ove scopresi un bagno caldo naturale, ch'è un poco più tepido della sorgente inferiore. Si trovano ancora altre sorgenti, in vicinanza delle quali una contiene dell'acqua calda e sulfurea, l'altra dell'acqua limpida, potabile e fresca. Il calore della sorgente calda monta a 57 gradi e mezzo di Reaumur. La quantità del sedimento calcare nell'acqua è in principio molle come una pappa, perlocchè i Tscherkassi se ne servono per imbiancare le loro case. In questa materia si generano poi degli aghi perpendicolari a foggia di spato, dà quali in ultimo si forma un tufo pesante, bianchissimo e raggiante.

Vi sono però altre fonti, l'uso delle quali è nocivo. E vogliono sostenere alcuni che facciano traballare i denti e poi cadere, senza però cagionare verun dolore. Negli scritti dell'accademia delle scienze di Parigi leggesi, che a Senlisse, villaggio situato vicino a Cherreuse, si trovi una sorgente di questa natura, alla quale debba attribuirsi la mancanza de' denti di quelli abitanti, mentre l'aria vi è sana e moderata, e gli abitanti sono più robusti e forti che altrove. L'acqua è cruda, e cagiona a quelli che non sono accostumati a beverla dolore di ventre; nelle prime settimane incominciano i denti a muoversi, e poi cascano da se. Lemery, esaminando quest'acqua, trovò in due boccali 12 grani dell'alcali fisso, e null'altro di particolare. Egli in questa occasione cita dal Vitruvio un altra sorgente a Susa nella Persia, la quale fece lo stesso effetto, e forse lo fa ancora.

Ancora più conosciute sono le acque che fanno venire il gozzo. Esse sgraziatamente sono frequenti in tutte le regioni montuose, come nel Tirolo, nella Carintia, nel Salisburghese, nella Svizzera, sull' Harz ec. A tutti gli abitanti, senza eccezione, ed an-

che ai forastieri, trattenendovisi per qualche tempo, nasce a poco a poco il gozzo. Questo forse è cagionato dal breve cammino che fa l'acqua senza essersi prima distillata nella terra. L'acqua di neve sola, non essendo montuosa la regione, non nuoce; almeno ne farebbe eccezione l'Islanda, e la Groenlanda, ove quest' eccezione può essere cagionata dal suolo caldo, e dai vapori che quivi si comunicano all'acqua, poichè questi vapori possono togliere all'acqua la parte cruda e terrosa, che a loro, passando tramezzo agli strati, vien tolta sul lungo cammino.

Ancora altre sorgenti, a motivo del danno che recano, sono state chiamate *fonti velenose*. Tra queste si potrebbero contare quelle che contengono del piombo o dell' antimonio o del cinabro, non meno che quelle che conducono del rame.

Le ultime sogliono chiamarsi fonti di cemento, e l'uso loro serve per estrarne un rame finissimo, come sull' Harz, nell' Erzgeburge in Sassonia, a Grossmaehren nella Lansazia inferiore, a Falkenau nella Boemia, a Herrengrund, Schmoeluitz, e Neusohl nell' Ungheria; a Fahlun nella Svezia, a

Osterdalen nella Norvegia, nella Contea di Wicklow, nell'Irlanda ec. Si pongono in quest'acqua de' pezzi di ferro vecchio, chiodi ec.; l'acido di vitriuolo più familiarizzato col ferro, lo riceve e lascia precipitare altrettante parti di rame. Dopo due o tre settimane, in luogo del pezzo di ferro si ha un pezzo di rame della stessa forma del ferro. Lasciandolo però stare si discioglie in polvere di rame. I francesi si servono molto di questa polvere per la lega nelle medaglie d'oro, particolarmente quando n' è stato fatto il filo leonico in Augusta.

Vi sono anche delle sorgenti petrificanti. Per ordine dell'imperatore Francesco primo fu cavato ed esaminato un palo del ponte che Trajano aveva fatto costruire sul Danubio nel 104 dopo Cristo. Esso avea un piede di diametro, e la sua superficie per la grossezza di un pollice era ridotta in agata. Vi è voluto naturalmente molto tempo per questo cangiamento, poichè il Danubio non conduce seco molte parti petrificanti. Altre acque però operano più sollecitamente, come ci fanno vedere i grandi tronchi perfettamente ridotti in agata, per cui, se l' operazione fosse stata lenta come quella del Danubio, vi

avrebbero voluto più di cento mila anni. Oltre ciò, troviamo perfettamente petrificati molti frutti teneri, ed altri corpi che poco resistono alla putrefazione, lo che non sarebbe possibile, se alcune acque non petrificassero con sollecitudine. Il lago Lough Neagh nell' Irlanda petrifica assai presto il legno, mentre inserisce negli spazj del legno alcune particelle cristallizzate. In questo legno, che si trova abbondantemente sulla riva di esso, non si scoprono in alcuna parte i segni di una fioratura esteriore, poichè il midollo, i filamenti, in somma tutta la tessitura del legno è conservata, ed il cangiamento sembra consistere unicamente nel peso maggiore e nella densità, mentre battendolo coll' acciajo dà il fuoco (1).

A *Guanca Belica*, o *El Assiento de Oropesa*, distante 8, o 9 miglia da Guamanga nel Perù, corre una fonte calda che depone molte materie pietrose. Si getta l'acqua di essa in forme per farla svanire, dopochè si hanno pezzi di pietre ordinariamente quadrate, per servirsene a fabbricar case, scolpire statue ec.

(1) Hamb. Magazin. 2 p. 156.

I bagni di s. Filippo, presso Radicofani nella Toscana, forniscono egualmente un'ammirabile deposizione di pietra fina compatta, bianchissima ed atta alla politura; anche di essa si serve per farne bassi rilievi, e medaglioni (1). Anche una sorgente presso Tours in Francia depone dell' alabastro fino e calcare, che in bianchezza non cede a quello di Carrara: esso si cristallizza in prismi esagoni, ondeggianti, e dritti. Oltre di queste sorgenti che depongono, se ne trovano ancor altre, ma in minor numero, di quelle che incrostano, (stalactites incrustatus), poichè se ne vedono in tutte le parti del mondo.

Fra queste acque è conosciutissimo il Teverone presso Tivoli nello Stato Ecclesiastico, del di cui confetto (confetto di Tivoli) fa menzione Seneca (2). Esso fa una piccola caduta, che viene sostenuta espressamente, acciocchè cadendo sopra le pietre, spruzzoli

---

(1) Di questo Albatre factice ved. gli scritti della Società reale delle Scienze a Gottinga. T. 1, pag. 94.

(2) Natural. Quaest. III, c. 20 haec aqua si solidum tetigit, haeret et affigitur.

Inda est quod res abiectae in eundem lacum, lapidae subinde extrahuntur.

e produca una polvere d'acqua pregna di parti di gesso, le quali attaccandosi a qualunque massa formano diverse figure. Perciò si pongono anche in qualche distanza de' bassi-rilievi, che poi si riempiono di questo gesso; diventando compatto ha esso la qualità di estendersi come lo zolfo, perciò riempie le piccole fessure, e rende l'impressione assai esatta.

L' intonaco delle mura nella *Piscina mirabile* di Baja è egualmente una stalattite depostavi dall'acqua (1).

Anche presso Hidenheim, nel Ducato di Anspach, sonovi de' fonti di questa natura, che in breve coprono di una crosta di pietra compatta tutti gli oggetti che vi si gettano. Presso Ober-Weimar si attacca al molino tanta stalattite, che spesso si è necessitati di staccarla dalle ruote. Più conosciuta di tutte è lo *sprudelstein* (pietra spruzzante)

Quod in Italia quibusdam locis evenit, sive virgam, sive frondem demerseris, lapidem post paucos dies extrahis.

Circumfunditur enim corpolimus, alliniturque paullatim.

(1) Götting Gelehrte Anzeigen del 1791 quinti 1185

di Carlsbad, la quale si distingue anche per la diversità de' suoi colori e disegni: essa è tal volta trasparente, ma per lo più opaca. Un corpo qualunque gettato in questa fonte riceve in 24 ore una crosta bianca e grigia, oppure rossa e grigia di stalattite. Due volte l'anno si devono levare le materie che vi depongono le sorgenti. Una specie singolare di stalattite sfogliata è *l'erbsenstein* (1) (pietra di piselli) di Carlsbad, la quale non raro si trova in masse intere e in piccoli strati, ed è in parte capace di politura.

Queste stalattiti sono generalmente disuguali nel grano, nella densità e nel contenuto; alcune sono dure e della natura del marmo, e prendono la politura; altre al contrario sono terrose e fragili. Alcune sono compatte, altre filamentose ed altre ancora sfogliate. E' da notarsi ancora che tutte le acque incrostanti sono calde (2).

---

(1) Ved. Schaller topographie von Böhmen Tom. 2.

(2) Più ne dice Gmelin nel sistema di natura di Linneo intorno al regno minerale tom. IV, pag. 228. ec.

Si conoscono anche delle sorgenti infiammabili, cioè quelle dal di cui fondo monta un'aria infiammabile, e passando per l'acqua, si raccoglie sopra di essa; avvicinandovi un lume, si accendono e bruciano come lo spirito; e non è stravagante che, non potendo svanire il gas sopra di esse, riaccendano una candela appena smorzata, che fuma ancora, oppure un pezzo di zolfo. Ciò racconta Plinio intorno alla fonte di Giove di Dodona (1), e non è da dubitarsene; poichè questi vapori s'infiammano da se stessi.

V'è un lago nell'Islanda che brucia alcune volte nell'anno, e sempre alcuni giorni di seguito (2), o almeno sembra bruciare, poichè la materia infiammabile è quel gas che si appoggia sul lago, e possiamo convincercene, attingendo l'acqua dentro un vaso, ove perde subito la sua proprietà. Il bagno di Lione presso la Poretta nel Bo-

(1) Plin. hist. nat. II. 103.

(2) Secondo la relazione di Anderson. E' vero che Horrebow gli contraddice nelle Notizie sicure sull'Islanda, paragrafo 9; ma egli è vero altronde che Horrebow si è lasciato sedurre dal piacere di correggere Anderson. In oltre è anche possibile, che i vapori infiammabili si siano per qualche tempo perduti.

lognese, al piede della montagna ove scende il fiume Reno, è forse la fonte più conosciuta di questo genere. Tenendo alla sortita di essa un lume, si accende fino al fondo. In poca distanza da essa, in mezzo al cortile di una casa di campagna, s' innalzano vapori che, non estinguendoli apposta, bruciano de' mesi continui. A Velleja presso Piacenza, ed a Barigazzo poco distante da Modena, sonovi egualmente fonti di questa natura.

Nel Delfinato, quattro leghe da Grenoble, vi è una fonte sopra la quale si attacca una fiamma chiara come quella di acquavite. Cinque leghe da Bergerac in Francia, se ne trova un' altra, la quale, mettendo della paglia accesa ne' luoghi disuguali o concavi, brucia con fiamme turchine (1). Presso Brosely, nel Shropsire in Inghilterra si scoprì nel 1711 una sorgente ch' è stata coperta con un coperchio di ferro, nel quale si trova un' apertura. Avvicinandovi una torcia accesa, l' acqua s' infiamma, e si estingue

(1) Histor. de l' acad. Roy. 1699 pag. 26 nel 1741 pag. 48.

subito levato che sia il coperchio; poichè allora i vapori svaniscono alla superficie, e non danno più quell'alimento unito, come quando sortono dall'apertura del coperchio. Il calore della fiamma è maggiore di quello ordinario di cucina; ma appena è estinta, si sente che l'acqua si raffredda, come se non mai fosse stata al fuoco. Anche questo è un segno sicuro, che bruciano i vapori e non l'acqua. Questa fonte aveva perduto la sua particolarità per qualche anno, sino a tanto che nel 1746, nel mese di maggio ne nacque un'altra simile più vicina al fiume di Severn, la quale è profonda 4 in 5 piedi e larga 7. Tenendo un lume alla distanza di tre quarti d'un piede dalla sorgente, si accende una fiamma che monta rapidamente un piede e mezzo. Una pignatta di acqua postavi sopra, bolle in 9 minuti. Estinta la fiamma si sente un'odore di zolfo.

Sorgenti simili si trovano anche in America, per esempio nella provincia di Chacko, sulla montagna Chiquiacka, ed in altri luoghi.

Alloraquando nell'aprile del 1794 alcuni uomini travagliarono presso il fiume Nia-

gara, accendendovi delle fascine, cadde per caso un pezzo di legno acceso nell'acqua, la quale con meraviglia de' lavoranti, incominciò a bruciare con fiamme chiarissime. La sorgente di fuoco che nasce nella circonferenza di 6 piedi in tre luoghi diversi, sorte dal fiume in distanza di tre piedi dalla riva. L'acqua è fredda come il ghiaccio, piacevole a beversi, e senza il minimo gusto eterogeneo o minerale; ma appena vi si pone sopra del fuoco brucia chiaramente; attingendola dentro un bicchiere non si accende più. In quel sito ove zampilla quest'acqua fu posto un tubo lungo tre piedi, e largo cinque pollici, pel quale s'innalzava il fuoco serpeggiando, e spesso passava al di là dell'altezza del tubo. Il calore del fuoco è violento, ma il vapore non è niente affatto pernicioso e dispiacevole, anzi produce una sensazione piacevolissima (1). Questo fenomeno è stato spiegato eccellentemente da Voigt, (2) il quale lo attribui-

(1) Ved. Genius der Zeit 1796 febbr.

(2) Aelteres Gothaisches Magazin Vol. X quint. 4, pag. 148.

sce all' eruzione di una specie di vitriuolo di nafta, che essendo specificamente più leggero dell' acqua, nuota alla superficie e si scopre. Da ciò nasce il sapore piacevole ed il freddo; mentre l' evaporazione rapida di questo fluido lega una quantità di calorico, attraendolo da' corpi più vicini. Siccome nello scomponimenio della nafta non nascono vapori mefitici, così la respirazione non può soffrirne, anzi dagli spiriti volatili deve nascere una specie di ebrezza.

Notabili sono ancora le *fonti bituminose*, ovvero quelle sulla di cui acqua si trova un grasso volatile, misto sovente di parti terrose. Questo grasso sviluppa molto gas infiammabile, che si accende anche da se, e brucia sopra l' acqua. A queste appartengono prima le *sorgenti di nafta*, delle quali abbonda la Persia. Il dottor Lerch ne trovò 40 presso il lago salato del villaggio Uchanie, distante 15 werste da Bakn, sulla parte occidentale del mare Caspio, delle quali alcune delle più grandi avevano 3 braccia di diametro. Alla superficie sono nere ed in fondo vedesi l' acqua verdastra. Intorno ad esse si depone la nafta grassa e nera, che poi vien indurita dal sole. La

nafta molle serve agli abitanti in luogo di catrame, e la liquida che nuota sull'acqua serve per le lampade; la grossa e disseccata si mischia collo sterco delle vacche per bruciarla in luogo della legna. In tutte le case di Baku si trova uno o due bacili di pietra riempiuti di nafta, da dove si attinge questa materia con de' cucchiaj di ferro, e si mette sul fuocolare, mischiandola colla terra asciutta o colla sabbia, per indi accenderla. In tal guisa si riscaldano i forni e le stanze; ma a motivo del fumo nero e dispiacevole che produce quando si accende, tutte le case sono nere, e sopra le città si osservano delle nuvole dense. Se ne dà a ciascun soldato comune 105 libbre per mese, al capitano 750, a ciascun uffiziale dello stato maggiore 1500 ed al colonnello 1950.

Sulla penisola di Abscheron, circa cento werst al Nord sopra l'imboccatura del Kurs, si trovano presso Balachàni 52 sorgenti di nafta comune di colore giallo e verde scuro, oppure di bruno scuro, la quale però, dopo d'essere stata distillata, diventa d'un giallo chiaro. Le fonti son profonde 20 tese, delle quali una, che si produce abbondantemente, e che bolle in modo da poterla sen-

tire, ne fornisce giornalmente 7500 libbre di Russia. Poco distante di quà vi sono ancora 5 fonti di nafta bianca. La nafta bianca è un poco torbida, ma distillandola diventa limpida come lo spirito. Essa prende fuoco più facilmente che l'altra, e la sua fiamma è più pura, ed il vapor meno disgustevole. I. Persiani servendosene ne' medicamenti, e per farne vernice fanno innalzare molto il prezzo di essa. Le fonti sono custodite e sigillate, le cinque fonti di nafta bianca che ne producono meno, si aprono solamente una volta al mese. Tutta la penisola abbonda straordinariamente di nafta, lo che procura agli abitanti un vantaggio particolare, e rende il paese assai notabile per la storia naturale. La nafta sviluppa molt' aria infiammabile, per ciò possiamo essere convinti che in alcuni siti di varie werste d'estensione debba sussistere un lago sotterraneo di nafta; basta di scavare un poco la terra, e gettarvi un carbone o della legna accesa, per vedere un gran fuoco senza fumo e senza odore, il quale dura quanto si vuole. Quei Persiani che adorano il fuoco si sono ritirati in questa parte, e ritrovano l'eterno fuoco dentro una cava, lunga 20 tese e

profonda una e mezza, ove brucia inees-santemente, ma non in tutt' i siti, e le fiamme non s' innalzano sempre ad uguale altezza. Secondo Gmelin, si sono eretti in altri luoghi dei tempj massicci, ove vicino all'altare si osservano de' tubi alti due piedi, da' quali, avvicinandovi il fuoco, sorte una bella fiamma turchina mista di rosso.

Gli adoratori del fuoco hanno delle piccole cave anche nelle loro abitazioni, intorno alle quali pongono due o tre pietre per mettervi sopra il caldajo col cibo, che cuoce prestissimo, e non avendo più bisogno del fuoco coprono il buco, ed allora il fuoco si estingue immediatamente. Durante l'inverno riscaldano con esso le loro stanze. Vicino al loro letto hanno nella terra una canna di due piedi d' altezza con un coperchio d' argilla: volendo dunque del fuoco levano il coperchio, accendono il vapore, e lo lasciano bruciare sintanto che loro piace, senza recar danno alcuno alla canna. Queste canne le quali non si consumano che all' estremità, e le cave che non diventano più profonde, e le pietre postevi d' intorno le quali non si consumano nè cangiano, provano evidentemente, che quella materia la quale si accende sia solamente un' aria infiammabile. Qualunque cosa si pone

sopra questo fuoco aereo soffre un'alterazione. Se ne servono ancora per calcinare le pietre calcari, le quali si pongono in mucchj sopra i buchi scavati dentro terra, gettandovi sopra un poco di paglia accesa, dopo che sorte dalla terra una fiamma accompagnata da strepito, e riempie tutto il mucchio, ed in tal guisa si lascia il fuoco per tre giorni, tempo necessario per la calcinazione (1).

E' rimarchevole per la storia naturale, che questa nafta sotterranea comunica coi monti crescenti, (2) cioè la terra s' innalza, e dal mezzo di essa prorompe una melma compatta e salata, mista di terra grigia o di argilla, la quale ingrandisce la piccola collina, bolle di quando in quando, e vi depone continuamente qualche materia nuova. In tempo di pioggia è tanto abbondante la melma, che scola lontano, e s' innalzano nuove collinette, ed in tal guisa si hanno intorno a Baka delle file intere di colline crescenti. Sulla penisola di Absche-

(1) Ved. l' estratto del giornale de' viaggi del dott. Lerch nel magazzino di Busching tom. III. p. 12. 14. 23. 24. ec.

(2) Id. p. 20. 28.

ron ve n' è una la di cui circonferenza importa 300 passi, e l'altezza 70 tese; esse hanno l'aspetto di coni attortigliati. *Lerch* vide un luogo nero di una werst di circuito, composto di molte piccole colline e di buchi; questo sito a motivo del fango prorottovi, era più alto della regione vicina. Dugento tese più distante v'erano ancora 10 colline crescenti, delle quali le maggiori buttarono della melma, e le minori furono secche. Le erbe saline vi crescono da per tutto, e lungo le sorgenti di nafta si estendono de' laghi salati.

Per lo passato, e secondo la testimonianza degli antichi (1) fu trovata la nafta anche presso Babilonia, Susa, Arbela ed Ecbatana. Presentemente la piccola isola Wetay è il luogo principale di essa. Fuori di quà si trova ancora bianca e trasparente, come nel Ducato di Modena e sugli Appennini. *L'olio di sasso* ovvero *petrolio* è più tenace e più grosso della nafta, e di colore oscuro rossiccio, e bruno oscuro; fuori della

(1) Plinios hist. nat. II., 105. Ammian. Marc. 23 6 (19).

Siberia e del Schirwan se ne trova anche presso Parma, (1) Piacenza e Modena, presso Gabian nella Linguadoca, ove in un anno si raccogliono 80 quintali; nella Guascogna, in Auvergne, presso il Lampertsloeh nella Scozia, nella provincia di Galian, poco distante da Edinburg nella Svezia, nella Baviera presso Freyenwalde, nel Duesterloch ec.

La *Malta* è un bitume nero compatto, e di natura di pece appena trasparente, essendo anche tirato in fili sottilissimi; essa ha un odore penetrante e cattivissimo ed è più tenace delle due specie antecedenti. Se ne trova copiosamente sul lago di Baykal nella Siberia e sopra l'isola di Barbados, fuori di quà nella Moldavia, anche nella Germania presso Edemissen nella balìa di Meinersen. Il Barone di Asch nella guerra del 1770 contro i Turchi, ordinò con buon successo la Malta della Moldavia come un unguento digestivo contro la peste; quella di Barbados serve come rimedio buono nelle malattie te-

(1) Quivi si trovano delle sorgenti della profondità di 20 piedi. Nell'estate si estrae l'olio con un secchio ogni tre giorni, il quale talvolta è misto di acqua.

naci della pelle ed anzi ne' mali della cancrena (1).

L'*Asfalto* è per lo più nero e più duro, e trasparisce solamente di color bruno ne' foglietti, esso è crudo e fragile, brucia con vapore grosso, e bruciando reca un odore amaro, fortissimo e bituminoso. Si trova nuotando sopra alcuni laghi della China, e sul mar Morto, il quale ne ha tratto il suo nome greco *Asphaltites*. Se ne scava nella Svezia, nella Francia e nella Germania. Esso si diffonde facilmente, brucia con fiamma bianca, ed essendo puro non lascia cenere alcuna. Quello falsificato di pece si conosce all' odore ed al fumo nero quando brucia. Se ne servono anche nelle Spezierie, per lo più esternamente contro le ulcere ed internamente contro le infiammazioni de' polmoni nate dopo un catarro vecchio. Distillandolo secco, se ne cava un olio di colore bruno oscuro, che sa di carbon fossile, del quale si servono i Turchi e gli Arabi per tingere i finimenti de' cavalli, onde tener lontane le mosche. Gli

(1) Sul bitume di Nahujoro nella Gallizia ved. phys. Arbeiten der eintraechtigen Freunde. Vienna I. anno quint. 2.

antichi Egiziani l'adopravano per le composizioni colle quali imbalsamavano i morti.

Del pari sarà scaturito dalla terra e sarassi poi indurito il *balsamo bituminoso* ovvero *la mummia minerale*, odorosa e compatta, che si trova nelle spaccature delle montagne di Khorassan al piede del Kaucaso. Il suo nome Persiano *Muminahl* fu usato dapprima nel 13 secolo, parlandosi degli antichi cadaveri egiziani imbalsamati, e poi applicato generalmente alle mummie. Lo stesso cangiamento della mummia minerale avrà avuto anche il *Muniak* gettata dal mare nella Baja di Campesche.

È anche assai diversa la *temperatura delle sorgenti*. Nella Germania, in Francia, per esempio sulle montagne Ventoux, Genevre e Pila (1) nell'Italia, nella Spagna ed in altri paesi caldi (2) si trovano sorgenti freddissime, i di cui canali giacciono tanto profondi, che nè il calore nè il freddo

(1) Secondo Charas Mem. de l'Acad. roy. 1698. p. 71 Le due prime montagne sono nel Delfinato, la terza in Auvergne sul confine del Lionese.

(2) Per esempio nell' Etiopia Secondo Varenius geografia generale c. 17 prop. 10.

non possono giungervi, perlochè scorrono per lo più nell' inverno, oppure passano sopra uno strato di gesso, e contengono molto salnitro e sale ammoniaco, che raffreddano molto l'acqua. Il freddo più forte non è capace di congelarle. Alcune sono anzi calde nell'inverno, come quella presso Ballenstedt nel principato di Neremburg, un' altra nominata il Bilmebach presso la parrocchia Eutendorf nel Limburghese, nel circolo della Franconia, la quale fuma nell' inverno, e così varie altre.

Fra le sorgenti calde si contano tutte quelle, il di cui calore supera quello dell'atmosfera: alcune sono tanto cocenti, che in pochi minuti si cuocono uova, erbaggi ed altri cibi. Essi conducono seco dell' alcali, dell' acido di sale e del ferro, materie che si riscaldano nell' acqua. Altre sviluppano vapori mefitici: altri vapori caldi e fiamme, e fanno vedere in diverse maniere, che il loro calore dipende dal fuoco sotterraneo.

Le fonti calde senza distinzione sono contate tra le salutari, benchè alcune abbiano poche parti minerali o nessuna. Di questa natura è il Pfefferbad, acqua rinomata nel capitanato di Sargans, presso l' abbazìa di Pfeffers, il quale oltre una piccola dose di

sal marino, non ha nè sali nè alcali nè fegato di zolfo nè ferro. Quello che in certo modo fa distinguere quest' acqua è una materia fina e grassa, ed un precipitato di un poco di talco (1). Anche l' acqua di Bristol è priva di parti minerali.

Le fonti calde si trovano in tutte le regioni del globo. Nel Portogallo sulla superficie di 18 miglia di lungo e 12 di largo sussistono secondo Nasconcelli presso Kircher (2) 25000 fonti, una gran parte delle quali fornisce dell'acqua calda. Nella Spagna sono celebri i bagni di Lugo, nella Gallizia quelli di Bejar, in Estremadura quelli di Anteguera e nella Granada quelle di Alhama. Nella Francia quelle di Chandes-Aiques, s. Pierre, Jaude, Clermont, nella provincia di Auvergne, di Bearn, a Roussillon, Arles, e Vernet presso i Pirenei, a s. Pierre d' Argenson nel Delfinato e Plombieres nella Lorena ec. Nella Germania sono a migliaja. Il più frequentato è il Carlsbad nella Boemia, ove si contano 5 sorgenti principali, delle quali si servono tan-

(1) Storr Alpeuresse tom. II. p. 133, 136.
(2) Mund. Subterr. Lib. V. Sect. 3, cap. I.

to per bere quanto per bagnarsi: il vapore ha 165 gradi Fahren. di calore; la fonte acetosa ha qualche cosa di meno. Quella, in 18 pollici cubici di acqua, tiene 15 pollici cubici di alcali; questa, in 18 pollici cubici, solamente 9 pollici d' alcali (1). Noteremo ancora Baden quattro miglia distante da Vienna, Aquisgrana, Spaa, Pyrmont (2) Lauhstädt il Warbrunn nella Silesia ec.

Innumerabili sono questi fonti nell' Ungheria, ma sopra tutto sembrano aver l' Italia per patria. In Toscana solo se ne conoscono più di 50, un altra quantità si trova presso Padova. Molte sono famose sino da' tempi antichi, come i bagni di vapore e di sudore nel Napoletano presso l' antica città di Baja. Inoltre sono riputati i bagni di Pisa, di Siena, di Viterbo, Abano, Aix nella Savoja, Albano nel ducato di Bracciano; anche la Sicilia la Sardegna e la Corsica non ne hanno alcuna mancanza.

---

(1) Klaproth Chymische Untersuchung der mineral quellen zu Carlsbad, Berlino 1790, 8.

(2) Marcard Beschreibung non Pyrmont 2 tom. Lipsia 1784 Westrump physik. chymische Beschreibung der Mineralquellen zu Pyrmont Lips. 1789. S.

I bagni più rinomati dell'Inghilterra sono quelli di Bath nel Sommersetshire presso il fiume Aron, ove dalle colline che cingono questo luogo, sortono le fonti più salubri tanto calde quanto fredde, come anche a *Bristol*. Le sorgenti calde si trovano anche ne' paesi più freddi. La Islanda n'è piena (1). Alcune gettano l'acqua in raggi sino ad un' altezza considerabile e sono chiamate *Geiser*. La più considerabile tra tutte è presso Skalholt in poco distanza dall' Hekla. Questa sorgente nasce da una roccia vuota al piede di una montagna, e corre dentro un bacile profondo di 72 piedi, il quale alla parte superiore ne ha 57 di diametro. Essendo riempiuto il bacile, nasce uno strepito sotterraneo, dappoichè l'acqua è gettata a ritroso in quantità sino all' altezza di 60 in 70 piedi. Un getto di acqua segue all'altro, e così si accrescono sino a 200 nello spazio di 10 minuti. Il calore di quest' acqua monta a 212.° di Fahrenh. Le pietre gettate nella fonte risor-

(1) Ved. le notizie di J. Th. Stanley nel transact. of the Royal Society af Edimburg Vol. III. 1794 ed un estratto da ciò nel Gotting. Gelehrte Anzeigen 1795 p. 151 come anche nel magaz. di Gotha Vol. II. quint. I. pag. 83.

tono rotte, e talvolta sono slanciate più alte del raggio di acqua. Quella quantità di acqua che sopravanza ai raggi, trabocca dolcemente il margine del bacile. Anche nel più basso stato dell' acqua non si può guardarvi dentro, a motivo del vapore riscaldato che innalzano tanto l' acqua quanto la roccia infuocata. In quest'isola si veggono ancora altre fontane di acqua calda: l'acqua dopo esserne sortita, si raccoglie dentro un ruscello, il quale dopo un corso considerabile è ancora tanto caldo, che il bestiame non può passarvi. Malgrado di questo calore, mentre nella fonte si può cuocere la carne, vi vuol tanto tempo per farla bollire quanto se ne richiede per l' acqua fredda comune.

Fine del quarto tomo.



INDICE

ERRORI DEL III. VOLUME.

ERRORI			CORREZIONI
Pag.	*lin.*		
„ 9	„ ult.	Bengaela	Bengalà
„ 11	„ 10	seno persiano (*segue*)	sopra l'Assiria, al nord dello stretto di Babel Mandeb
„ 26	„ 22	non sono	noti sono
„ 58	„ 22	ensorio	sensorio
„ 82	„ 18	questi i pilastri	questi pilastri
„ 130	„ 6	si fermasse	si formasse
„ 164	„ 2	. . . . . .	*si trasporti la chiusura dopo la parola Ural*
„ 164	„ 3	dalle montagne	le montagne
„ 170	„ 6	prevenga	provenga
„ 204	„ 13	essa	esso
„ 210	„ ult.	Nel	Pel
„ 226	„ 1	di Jesuite	de' Gesuiti
„ 230	„ 8	*nota* Fortu	Foetu
„ 267	„ 20	Deja	Digià
„ 322	„ 5 e 6	intenzione	estensione
„ 340	„ 3	tramontare	levare
„ 594	„ 13	inabitate	In abitate
„ 601	„ 3	grosse	grasse
„ 601	„ 22	Criceum	Ericeum
„ 605	„ 2	pelo	peso
„ 610	„ 2	dire	direi

ERRORI DEL IV. VOLUME.

Pag.	lin.	ERRORI	CORREZIONI
„ 11	*nota* „ 2	fonzas	faujas
„ 22	„ 6	94	294
„ 22	„ 14	proporzionata	relativa
„ 22	„ 20	ad altre	a diverse
„ 85	„ 8	separata, l' aria	separata l' aria,
„ 91	„ 4	calore	calare
„ 105	„ 6	potrebbono	potrebbesi
„ 106	„ 5	profondità	incavi
„ 130	„ 16	Kleinkäusler	Kleinhäusler
„ 131	„ 1	l' ultimo	l' inferiore
„ 131	„ 7	l' ultimo piano	il piano superiore
„ 136	„ 4	Per ritornarvi	Per ritornarne
„ 154	„ 8	perpendicolare	orizzontale
„ 190	„ 7	nero	vero
„ 208	„ 16	acqua sepo	acqua che depone materia di stalattite
„ 225	„ ult.	famiglianza	somiglianza
„ 242	„ 8	e sopra	ed è sopra
„ 243	„ 10	trapezum-wacca che lava	trapezum-wacca, piuttosto che lava
„ 257	„ 7	e rappresenta gli	e rappresenta doppiamente gli
„ 261	„ 3	astrazione	attrazione
„ 269	„ 18	secolo	suolo
„ 338	„ 10	occidentale	orientale
„ 340	„ 14	distrutto	devastato (e così nel seguito del paragrafo)
„ 343	„ 17	mezza;	mezza,
„ 352	„ 9	superiore, per	superiore. Per
„ 352	„ 12	conosciamo.	conosciamo!
„ 369	„ 10	fegato, di zolfo	fegato di zolfo,
„ 369	„ 18	Achen	Aquisgrana
„ 373	„ 25	Lausazia	Lusazia



